Lane Medical Library

Aus der Chirurgischen Universitäts-Klinik zu Greifswald
(Direktor: Geh. Med.-Rat Professor Dr. Pels Leusden).

Zur Frage der Lunatumnekrose mit einem Beitrag von Beobachtungen an der Greifswalder Chirurgischen Klinik

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe

einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Universität Greifswald

vorgelegt von

Hermann Altenkamp
appr. Arzt aus Bochum

Greifswald
Buchdruckerei Hans Adler, Inh.: E. Panzig & Co.
1931.

Eingereicht im März 1931.

Gedruck mit Genehmigung der Hohen Medizinischen Fakultät der Universität Greifswald.

Dekan: Prof. Dr. Dresel.
Referent: Prof. Dr. Reschke.
Korreferent: Geh.-Rat Prof. Dr. Pels Leusden.

Die aufblühende Röntgenwissenschaft der letzten 2 Jahrzehnte hat die Erkennung einer Reihe bis dahin schwer erklärbarer und zum Teil unbekannter lokalisierter Knochenerkrankungen möglich gemacht, welche heute unter dem Namen der subchondralen Osteonekrosen oder als nicht entzündliche, unspezifische, aseptische Epi- und Apophyseonekrosen zusammengefaßt werden und die nach ihrem Bekanntwerden nicht mehr nur für den Pathologen allein sondern auch für den Chirurgen und praktischen Arzt eine große Bedeutung in diagnostischer und therapeutischer Hinsicht erlangt haben.

Von den in dieses Gebiet der Knochenpathologie gehörenden Krankheiten sind zu nennen die Osteochondritis dissecans, die Perthes'sche Osteochondritis deformans coxae juvenilis, die Köhler'sche Osteoarthitis des zweiten und dritten Metatarsalköpfchens, die Köhler'sche Erkrankung des Os naviculare pedis, die Nekrose der Sesambeine am Metatarsale I, die Osgood-Schlatter'sche Erkrankung der Tuberositas tibiae, die Apophysitis am Calcaneus, und endlich die Kienböck'sche Lunatum-malacie, von der im folgenden die Rede sein soll.

Wichtige Aufschlüsse über die genannten Krankheitsbilder haben wir durch die Röntgendiagnostik und die pathologische Anatomie erhalten, doch sind die Kenntnisse über ihre Entstehungsursachen trotz eifrigsten Forschens bis heute recht bescheiden geblieben, indem man gewisse Krankheiten wie Tuberkulose, Tumor, Lues, Osteomyelitis, Systemerkrankungen wie Rachitis zwar mit Bestimmtheit hat ausschließen können, im übrigen aber über Vermutungen hinsichtlich der Entstehung nicht hinausgekommen ist. Trauma, Ernährungsstörungen, statische Mißverhältnisse, endokrine Störungen, Embolien, sowie primäre Disposition und konstitutionelle Schwäche sollen als ursächliche Momente in Frage kommen. Zwischen der Lunatummalacie und den genannten anderen Krankheiten bestehen pathologisch-anatomisch wie auch klinisch u. röntgenologisch

zweifellos Analogien, aber zu dem Ergebnis einer einheitlichen Ätiologie ist man bisher nicht gekommen. Es besteht nach wie vor die Meinung, daß es sich auch beim Zustandekommen der Lunatummalacie um eine Reaktion des Knochengewebes auf ganz verschiedene Reize handelt, und man hat neuerdings neben mechanischen Schädigungen (Müller[22]) und Bätzner[2])) Wachstumsstörungen (Block[6]), Winter[37])) infolge konstitutioneller oder endokriner Minderwertigkeit, den embolisch-toxischen Schädigungen (Axhausen[1])) mehr das Wort geredet.

In folgendem soll versucht werden, das Krankheitsbild der Lunatumnekrose nach dem heutigen Stand der Forschungsergebnisse zu erfassen. Es soll ferner durch Veröffentlichung einer Reihe von Fällen aus der Greifswalder Chirurgischen Klinik ein Beitrag zu dem noch in mancher Hinsicht ungeklärten Krankheitsbild geliefert werden.

Hinsichtlich der Pathogenese hat man sich bisher nur in zwei Punkten einigen können, nämlich, daß das pathologisch-histologische Substrat eine Nekrose ist, und man deshalb statt von Lunatummalacie jetzt von Lunatumnekrose spricht und daß man zweitens die Ursachen dieser Nekrose nicht in einer einzigen Schädigung, sondern in mehreren gleichzeitig wirkenden Faktoren suchen muß.

1910 hat Kienböck[20]) fußend auf Untersuchungen von Preiser[25]) als erster die als posttraumatische Malacie gedeutete Erkrankung des Mondbeins röntgenologisch näher begrenzt. Kienböck nahm ursprünglich an, daß ein Erweichungsherd des Knochens vorliege. Er dachte sich, daß durch eine frühere Verletzung, namentlich durch eine Distorsion und perilunäre Luxation Teile der gefäßführenden Bänder des Knochens zerrissen worden seien, und daß die Erweichung die Folge der dadurch bedingten Ernährungsstörung sei. Daher prägte er den Ausdruck „Lunatummalacie". Diese Ansicht von der traumatischen Bänderzerreißung gilt als widerlegt, da selbst bei veralteten Lunatumluxationen an den exstirpierten Mondbeinen nie eine Veränderung im Sinne von Nekrosen gesehen wurde. Der Ansicht Kienböck's stand die von Cordes[8]), Frenkel-Tissot[10]), Hirsch[16]), Baum[3]), Pförringer[24]), Kappis[19]), v. Gaza[12]), Hering[15]] gegen-

über, die eine reine primäre Fraktur annahmen. Bruchholz[5]) vermißt aber in sehr vielen Fällen das hierfür in Frage kommende Trauma und bei Beginn der Krankheit die klinischen und röntgenologischen Zeichen einer Fraktur. Die später sichtbaren Frakturlinien hält er für pathologische und sekundärer Natur. Zweig[39]), Göcke[13]) und andere nehmen eine Summation kleiner professioneller Traumen an, welche die Widerstandfähigkeit des Knochens vermindern, entzündliche Veränderungen der Ligamente, Gefäßkompressionen und entzündliche Thromben hervorrufen. Die dadurch bedingte Ernährungsstörung veranlaßte die Nekrose. Sonntag[32]), Müller[22]), Samygin[27]) nehmen ein Trauma bei gleichzeitig bestehender besonderer Disposition an. Müller[22]) unterscheidet drei Formen der Lumatumnekrose:

1. Die anatomisch bedingte, bei der pathologische Belastung zur Erkrankung führt.
2. Die professionelle, infolge dauernder kleiner Insulte (sog. Dauertrauma).
3. Durch einmaliges Trauma.

Er macht die exponierte Stellung des in der Stoßachse des Unterarmes und auf der Höhe des Bogens der proximalen Handwurzelknochen liegenden Lunatum verantwortlich für die Bevorzugung gegenüber den andern Handwurzelknochen. Wollenberg[38]) denkt an eine traumatisch bedingte lokale Form der Ostitis fibrosa. Fromme[11]) nimmt sogar eine Form der Spätrachitis an.

Axhausen[1]) hat die Theorie von der blanden mykotischen Embolie aufgestellt. Er lehnt die traumatische Entstehung völlig ab und läßt die Gefäß- und die daraus folgenden Ernährungsstörungen aus nicht angegangenen oder rasch überwundenen blanden mykotischen Embolien hervorgehen, die zur Folge haben, daß der betroffene Knochen in allen seinen Bestandteilen dem Tode verfällt. Diese Feststellungen haben Axhausen zur Aufstellung des Krankheitsbegriffes der Epiphyseonekrosen im allgemeinen und der Mondbeinnekrose im besonderen geführt. Begriffe, die seitdem von der Mehrzahl der Sachverständigen anerkannt worden sind, wenn auch die Ursuchen der plötzlichen Ernährungsunterbrechungen noch nicht aufgeklärt sind. Aller-

dings wird man mit dieser Annahme dem für die Entstehung verhältnismäßig oft angegebenen Trauma nicht gerecht, handelt es sich doch bei den meisten Fällen um Leute der schwer arbeitenden Klasse, die obendrein recht oft ein Unfallereignis angeben. Auch die hin und wieder vorkommende beidseitige Lunatumnekrose kann man schwerlich mit der Annahme einer Embolie erklären, indem eigenartiger Weise Infektionserreger bezw. Giftstoffe einzig und allein in den Mondbeinen Erscheinungen machen sollen. Zwar sind beidseitige osteomyelitische und tuberkulöse Nekrosen beschrieben worden. Aus der Beidseitigkeit muß eher auf eine konstitutionelle Minderwertigkeit geschlossen werden, wie z. B. auf eine Störung in der enchondralen Ossifikation.

Überdies führen chronisch-mechanische Schädigungen „Dauertrauma" nach Santozki[28]) zu einer Spannung der Gelenkkapsel und zu einer Schädigung der sie durchsetzenden Gefäße. Die Folge davon sei eine Verdickung der Wände bis fast zu völliger Obliteration. Es komme zu einer Endarteriitis obliterans; die dadurch bedingte Ernährungsstörung ziehe die Nekrose nach sich. Ein solches „Trauma" im weitesten Sinne fand Santozki in allen seinen Fällen, die nur Personen betrafen, deren Beschäftigung mit einer dauernden bedeutenden Belastung der Hand verbunden war. Dabei traten die ersten Krankheitserscheinungen in der Mehrzahl der Fälle nach einer anstrengenden Arbeit auf. Auch Samygin[27]) konnte den Zusammenhang mit einem auslösenden Trauma bei allen seinen Fällen feststellen. Keineswegs aber ist nur ein chronisch-professionelles Trauma anzuschuldigen, da bei der großen Masse physisch arbeitender Personen die Häufigkeit dieser Erkrankung relativ gering ist. Die Mehrzahl der Autoren setzt deshalb im Knochen selbst veranlagende Momente voraus, deren Wesen jedoch vorläufig noch ziemlich unbekannt ist.

Die Theorie, daß es sich bei der Lunatumnekrose um eine primäre Fraktur handele, ist von Cordes[8]) verfochten worden. Cordes nimmt auf Grund von eingehenden Studien und Beobachtungen in acht Fällen an, daß es durch ein Trauma zu einer zentralen ringförmigen Knochenkernaussprengung komme

und die Ausdehnung der Nekrose durch die Form der Bruchlinien bedingt sei. Er hält das Lunatum für einen Kompressionsbruch bevorzugt, da es bei Anstrengungen und Traumen besonders exponiert sei. Die Nekrose sei fast immer zentral gelegen und zwar unter der proximalen Gelenkfläche. Hier habe er auch die hauptsächlichste Frakturlinie gesehen, welche subchondral parallel zum Knorpel gelaufen sei, wogegen der distale Teil dorsal wie volar meist keine Veränderungen zeige. Je nach der Ausdehnung der Bruchlinien habe er kleine Teilnekrosen, immer proximal gelegen, gefunden, bis zur Totalnekrose des ganzen Mondbeins und Zersprengung des Knochens in ein dorsales und volares Fragment. Die in der Umgebung der Bruchlinien gefundenen, von Axhausen[1]) als Knochenmehl gedeuteten krümmeligen Nekrosen, stellten sich wegen ihrer charakteristischen Färbbarkeit, Form und Lokalisation einwandfrei als Blutungsreste heraus. Die Resorption der Nekrose erfolgte von den durch die beiden periostbekleideten Seiten eintretenden Gefäßen aus unter Bildung von Bindegewebe, welches im Röntgenbilde als Aufhellung zu sehen ist und früher zu Verwechselungen mit Cysten Anlaß gab. Die wirklichen Cysten sind wegen ihrer Kleinheit im Röntgenbild nicht sichtbar. Von der Peripherie her erfolgte später die Knochenneubildung. Während der Organisation sinke der Knochen allmählich ein, auf der dorsalen wie volaren Seite erfolge gleichzeitig Knochenapposition. Eine Athritis deformans sei stets sekundärer Natur. Cordes hält für die Ätiologie das Trauma für wesentlich, nimmt aber daneben konstitutionelle Faktoren an wegen des Vorkommens der Mondbeinnekrose im jugendlichen Alter, bei Mädchen und auf beiden Seiten. Eine eitrige Entzündung am Mondbein, die als einziger Fall in der Literatur bekannt ist, fand sich in einem von Gold und Winkelbauer[14]) beschriebenen Fall, bei dem ein Trauma vor drei Jahren, der Beginn der Erkrankung vor drei Wochen angegeben wurde. Es fand sich eine frische, umschriebene eitrige Entzündung im dorsalen Winkel des Mondbeins mit anschliessender subchondraler Totalnekrose des Knochens und Entwicklung eines abgrenzenden substituierenden Granulationsgewebes. In der dorsalen Handgelenkskapsel fanden sich neben Zeichen

einer fibrös eitrigen Entzündung der Synovia Kalkeinlagerungen in dieselbe und auch in vereinzelten Gefäßen. (Verkalkte Thromben?) Dieser Fall hat eine gewisse Bedeutung für die z. Zt. recht umstrittene Theorie von der mykotisch-embolischen Entstehung im Sinne Axhausens. Der von Axhausen angenommene embolische Verschluß einer Endarterie an der Spitze des Knocheninfarktes wird deshalb nicht gefunden, weil man die Nekrose meist erst in einem Stadium zu Gesicht bekommt, welches schon eine monate- vielleicht jahrelange Entwicklung hinter sich hat, und wenn es schon zu einer Demarkierung und Sequestrierung des Knochengewebes gekommen ist. Nach Walter[35]) muß man „blande" Embolie im klinischen Sinne verstehen, nicht die in der allgemeinen Pathologie bekannten Gefäßverschlüsse mit absoluter Keimfreiheit und Fehlen jeder toxischen Eigenart allein, sondern vor allem diejenigen Nekroseherde des Knochens, bei welchen es im Anschluß an die Abfilterung von Bakterienhaufen im Knochenmark zu einer lokalisierten Gewebsschädigung ohne Auftreten des klinisch vollendeten Bildes der Osteomyelitis, Tuberkulose, des Typhus, der Lues und ähnlicher gekommen ist. Deshalb seien die lokalisierten Epiphyseonekrosen und damit auch die Lunatumnekrose aetiologisch nichts andres als bland verlaufende Infektionen des Knochens. In der Tat sind Fälle bekannt, bei denen eine Köhler'sche Krankheit des Navikulare mikroskopisch und im Tierversuch sichere Tuberkulose ergab; ein Junge, der einwandfrei an Köhler'scher Krankheit des Navikulare litt, im weiteren Verlauf wegen bakteriologisch nachgewiesener Tuberkulose des Tarsus amputiert wurde. Umgekehrt wurden zwei Fälle aus der Universitätsklinik Münster berichtet, von denen der eine für eine Osteomyelitis gehalten wurde mit typischem Befund und Röntgenbild, nach kurzer Ruhigstellung aber fieberfrei und beschwerdefrei wurde und geheilt blieb, der andere als Tuberkulose des Fußes nach fieberhafter Grippe von verschiedenen Aerzten lange behandelt, sich später als typische Köhler'sche Erkrankung des Naviculare herausstellte mit Ausgang in Heilung und Wiederherstellung des vorher trotz Bettruhe und ohne jede Belastung zusammengesunkenen Fußwurzelknochens.

Ein Zusammenhang mit konstitutioneller Minderwertigkeit und hormonaler Insuffizienz spielt beim Zustandekommen der Lunatumnekrose zweifellos eine Rolle, doch nimmt Walter[35]) wegen der Unwahrscheinlichkeit elektiver Hormonwirkung auf einen eng begrenzten Bezirk dazu eine weitere lokalisierte Ursache für die Entstehung an, und zwar das Trauma als einmalige Gewalteinwirkung und als Dauerinsult. Nach Bätzners[2]) Begriff von der Pathologie der Funktion soll ja schon eine Tätigkeit, die nur ein klein wenig in ihrer Intensität unser Maß, auf das wir geeicht sind, überschreitet, genügen zu einer schädigenden strukturverändernden Wirkung. Walter lehnt eine einheitliche Ätiologie ab und faßt das Krankheitsbild als Reaktion des Knochengewebes auf embolisch-toxische und mechanische Schädigungen auf, bei denen durch konstitutionelle und endokrine Minderwertigkeit bedingte Wachstumsstörungen eine Rolle spielen.

Beobachtungen von Winter[37]) an Fällen von Perthes'scher Erkrankung scheinen für die Annahme zu sprechen, daß bei der Perthes'schen Krankheit und damit vielleicht auch bei den übrigen lokalisierten subchondralen Osteonekrosen eine Störung des Stoffwechsels vor allem des Mineralstoffwechsels eine notwendige Vorbedingung für die Entstehung des lokalen Prozesses ist. Winter untersuchte bei 8 Pertheskranken Patienten den Kalziumspiegel im Blutserum und den Blutzuckerspiegel. Die Untersuchungen konnten in kurzen Abständen wiederholt und über einen Zeitraum von 10 bis 17 Monaten ausgedehnt werden. Dabei zeigte sich zunächst eine Hypo-Kalzämie, die im weiteren Verlauf in eine Hyper-Kalzämie überging. Bei den Fällen, die länger als 10 Monate beobachtet wurden, ließ sich nach diesem Ansteigen dann ein Sinken bis zur Norm feststellen. Der Blutzuckerspiegel war meist niedrig, zeigte aber einen gewissen Antagonismus zum Kalziumspiegel, indem er fast immer sank, wenn dieser stieg und umgekehrt.

Wieweit diese Stoffwechselveränderungen zufällige Begleiterscheinungen als Reaktion des Körpers auf den lokalen Prozeß sind, oder eine Bedeutung als primäre Faktoren haben, steht noch nicht fest. Für die Perthes'sche Krankheit nimmt Winter

eine wahrscheinlich endokrin bedingte primäre derartige Stoffwechselstörung an. Auch Block[6]) glaubt, daß bei den Epiphyseonekrosen speziell der Lunatumnekrose, chemische und physikalisch-chemische Vorgänge eine grundlegende Rolle spielen. Seine Untersuchungen gehen darauf hinaus, nachzuweisen, daß chemische Zustandsänderungen bei der Lunatumnekrose nicht nur vorhanden sind, sondern sogar die Nekrose bedingen. Wieweit diese Annahme zu Recht besteht muß weiteren Untersuchungen überlassen bleiben.

Die Pathogenese der Lunatumnekrose ist im Schrifttum der letzten Jahre recht eingehend erörtert worden. Axhausen[1]) hat durch eine Reihe sehr exakter Arbeiten seine Auffassung zu begründen versucht, daß der Knochentod bei der Lunatumnekrose die Folge eines arteriellen Gefäßverschlusses durch hineingeworfene infektiöse Bröckel ist, wobei die Infektionserreger durch die natürlichen Schutzstoffe des Körpers überwunden werden, sodaß nicht eine eitrig infizierte, sondern eine einfache, aseptische Knochennekrose entsteht. Er bezeichnet deshalb die Lunatumnekrose genetisch als blanden Infarkt. Was nun zunächst die makroskopischen Veränderungen an einem exstirpierten Kranken Mondbein angeht, so findet man den Knochen im allgemeinen proximal-distal abgeplattet, unregelmäßig konturiert, oft in mehrere Stücke zerfallen, welche nicht mehr fest zusammenhalten, die proximale Gelenkfläche erscheint unregelmäßig narbig verändert, zum Teil wie angefressen, zerstört, gespalten oder zerknittert, als wenn die Knorpeldecke durch darunter liegenden Knochenzusammenbruch geborsten wäre. Die Bandansätze sind oft schwielig verdickt. An den umgebenden Knochen finden sich zuweilen deformierende Veränderungen.

In der Deutung der histologischen Befunde gehen heute alle Sachverständigen dahin einig, daß keine Malacie, sondern eine Nekrose vorliegt. Die ersten eingehenden histologischen Studien stammen von Baum[3]). Er fand eine ausgedehnte Nekrose von riesenzellenhaltigem Gewebe umgeben, auf der andern Seite massenhaft osteoides Gewebe und Knochenbälkchen mit frischen Kalkeinlagerungen, dazwischen Faserknorpel und schleimige Entartung. Die Ergebnisse der Untersuchungen wurden

von den meisten andern Autoren bestätigt. Alle fanden als charakteristische Merkmale meist im proximalen Teil des Knochens gelegene Spongiosanekrose mit Knochenanbau und -abbau, bindegewebige Narben, Kalkeinlagerung, und Rundzelleninfiltrate, doch verhielten sich die Befunde je nach dem Alter der Erkrankungen verschieden. Bei einem 25jährigen Mann, bei dem das Leiden ein halbes Jahr bestanden hatte, fanden sich neben Ersatz des hyalinen Knorpels an zwei Seiten des Lunatum durch Faserknorpel und Bindegewebe eine fast völlige Nekrose der Spongiosa und des Knochenmarkes, außerdem lebendes Bindegewebsmark und osteoplastische Knochenneubildung. Nur noch ganz kleine Gebiete enthielten normalen lebenden Knochen (Kappis)[19].

In einem etwas älteren Fall bestand eine verschieden weit fortgeschrittene, auf die Spongiosa beschränkte Nekrose, Umwandlung des Fettmarkes in Fasermark und Abbauprozesse wie Vorhandensein von Rundzelleninfiltraten und Osteoklasten neben Ausbildung von Granulationen (Zweig)[39].

In späteren Stadien findet man fast immer sowohl intensive regeneratorische Vorgänge, die vom umgebenden lebenden Knochen Periost und Mark ausgehen, als auch Abbauvorgänge, wie Durchdringung der toten Spongiosa durch einsprossendes Bindegewebe, Frakturlinien, sequesterartige Abgrenzung nekrotischer Knochenteile mit Einschaltung einer dicken Bindegewebschicht zwischen abgegrenztem Knochenstück und übrigem Knochen, Ausfüllung der Bruchspalten und Spongiosaräume mit Knochenmehl und Bluterguß. Die Abgrenzung und Resorption geht aber niemals unter Eiterung vor sich. Der Fall von Gold und Winkelbauer, bei dem eine fibrinös eitrige Entzündung der Knochensubstanz gefunden wurde, steht in der Literatur wohl einzig dar. Bei einem von Zweig[39]) beschriebenen 3 bis 4 Monate erkrankten Os lunatum lagen in einem Teil der Schnitte krümmlig körnige Massen ohne Kernfärbung, dicht daneben auch grobschollige Gewebstrümmer, daneben noch scharf konturierte Spongiosabälkchen, blaßgrau, mit nur vereinzelter Kernfärbung. Es fiel aber inmitten der vollkommen nekrotischen Bezirke, in deren Bereich auch herdförmige Blutungen anzutreffen waren,

der Reichtum an Gefäßen auf, und zwar handelte es sich um Arterien kleineren und mittleren Kalibers, mit starker Proliferation der Intima. Die Media war ebenfalls verdickt, dagegen war die Adventitia unversehrt und zeigte nirgends entzündliche Veränderungen. Die kleinsten Arterien waren überwiegend obliteriert, an den größeren war noch ein schmaler Spalt erhalten. In anderen Bezirken war das Knochenmark stark verändert, man sah viel kernreiches, faserarmes Bindegewebe; die Hälfte des Markes zeigte nur noch Fettvakuolen, die Spongiosabalken waren verschmälert; um die toten Knochenstücke fand sich eine Ansammlung von Osteoklastenriesenzellen, Rundzellen und Fibroblasten. Eine Färbung auf Tuberkelbazillen sowie Bakterien fiel negativ aus. Für eine Knochenneubildung fanden sich ebenfalls keine Anzeichen. Es wird den endarteriitischen Veränderung eine besondere Bedeutung beigemessen als Schutzmaßnahme des Zirkulationsapparates, um einen Einbruch von Krankheitserregern in den Kreislauf zu verhindern, und sie werden gerade als Folge von mild erlaufenden Infektionen angetroffen. Ein Befallenwerden gerade des Mondbeins soll in besonderer Disposition und in anatomischen sowie professionellen Verhältnissen liegen.

Daß das Trauma in der Wirkung einer primären Kompressionsfraktur eine ausschlaggebende Rolle spielt, sucht Cordes [8]) auf Grund eingehender histologischer Untersuchungen zu beweisen. In einem Frühstadium, in dem noch kein stärkerer Zusammenbruch des Knochens auf der Volarseite eingetreten, dagegen die Dorsalseite in typischer Weise komprimiert war, fand er eine Totalnekrose in der Mitte des Lunatums, die aber noch nicht den ganzen Knochen betraf, sondern noch schmale periostbekleidete Seitenränder freiließ für eine schmale Zone gesunden Knochens. Die gefäßführenden Bänder waren erhalten, auch waren keine Zeichen einer Zerreißung oder Thrombose vorhanden, durch die man die Nekrose hätte erklären können. Die Nekrose saß zentral, das Gewebe an beiden Randpartien war lebend geblieben. Bei der Unwahrscheinlichkeit einer Embolie sucht Cordes die Ursache nicht außerhalb des Knochens, sondern im Knochen selbst. Die von Axhausen

angenommene Entstehung der krümmeligen Nekrosen, dem sog. Knochenmehl, durch Zerreibung nekrotischer Knochensplitter erkennt er nicht an, sondern erklärt sie durch Blutungsreste, denn die Knochensplitter, selbst die winzigsten, behalten ihre Färbbarkeit mit Säurefuchsin, die krümmeligen Nekrosen dagegen sind nicht gefärbt, setzen sich auch im Gegensatz zu den meist zackigen Knochensplittern aus rundlichen kleinen Körpern zusammen und finden sich inmitten gut erhaltener nekrotischer Spongiosa. Die im Röntgenbild als Verdichtung des Knochens zu sehende Kalkimbibition spricht nach Cordes's Ansicht auch für die Natur der krümmeligen Nekrosen als Blutextravasate, da im toten Knochen zwischen den Kalziumsalzfällungen und -bindungen und der Hämatoidinkristallisation enge Beziehungen bestehen sollen. Um die krümmeligen Nekrosen und die toten Knochenbälkchen sammeln sich Osteoklastenriesenzellen an. Diese dienen zur Beseitigung der Nekrosen. Kappis[19]), der die Frakturgenese für bisher allein bewiesen hält, fand im nekrotischen Gewebe im Bereich von Bruchspalten die Blutungsreste oft überall von kleinen Knochensplittern durchsetzt, deren Entstehung dadurch erklärt wird, daß bei einer Fraktur im lebenden Knochen Bluterguß und Knochensplitter zu gleicher Zeit in die Markräume kamen.

Zeichen von spezifischer, speziell tuberkulöser Veränderung am Knochen wurden nie gefunden. Der Knorpelüberzug verändert sich bei längerem Bestehen der Nekrose schließlich auch, und zwar im Sinne einer Arthritis deformans.

Das Vorhandensein von histologisch festgestellten Frakturlinien ist für Axhausen durchaus kein Beweis dafür, daß auch eine Fraktur die Ursache des ganzen Krankheitsbildes sein müsse. Er hat sich eingehend mit den Studien der histologischen Verhältnisse befaßt und er hält die Annahme einer vorausgegangenen unbemerkt gebliebenen Fraktur für etwas sehr Gezwungenes. In allen seinen Fällen fand er zunächst das Bild einer ausgesprochenen Nekrose. Die Reorganisation des toten Knochens erfolgte von der dorsalen und plantaren Seite her durch Vermittlung der hier ansetzenden gefäßführenden Bänder. Bindegewebszapfen drangen in die tote Spongiosa ein und veran-

laßten den Ersatz des toten Markes sowie den Knochenumbau. Manchmal zeigte sich in den an der fortschreitenden Substitution noch nicht beteiligten Mittelteil des Lunatums ein zertrümmertes und zusammengepreßtes totes Knochenstück, das von Knochenmehl erfüllt und umgeben war, und das vom übrigen Lunatum durch eine dicke resorbierend tätige Bindegewebsschicht abgegrenzt war. Schritt dieser Abgrenzungsprozeß fort, so lag nach Sequester-Art das Knochenstück wie die Nuß in der Schale im Innern des Lunatums. Eine Leukocytenansammlung und Ausstoßung dieses „aseptischen Sequesters" sah aber Axhausen nie. Das Zentrum des Lunatums bestand dann für die Folgezeit aus weichem Bindegewebe und dem gelösten nekrotischen Knochenstück. Die von Kappis u. a. gedeuteten primären Frakturblutungen sind für Axhausen sekundärer Natur, da ein derartig stark verändertes Lunatum Gewalteinwirkungen nunmehr keinen Widerstand entgegenzusetzen vermag und es durch dauerndes Zusammenfedern der Knorpelkapsel leicht zu Zerreißungen und damit zu Blutungen innerhalb des ausfüllenden Bindegewebes kommen kann. Es tritt dann die schon von Kienböck angenommene pathologische Fraktur des primärkranken Mondbeines ein. Das erwähnte Knochenmehl entsteht dadurch, daß die Bruchflächen der pathologischen Fraktur infolge dauernden Auseinanderreibens zu feinsten Trümmern zermahlen werden. Anstelle des Bruchspaltes tritt infolgedessen mit der Zeit ein dichter Knochentrümmerwall. In diesen schieben sich dann allmählich Bindegewebszapfen von der Peripherie her ein, welche die nekrotischen Trümmer mit der Zeit resorbieren. Von dem Bindegewebe aus erfolgt dann durch neuauftretende Knochenbälkchen der Umbau des difformierten, strukturlos gewordenen Knochens in regelmäßig strukturierte Spongiosa. Man sieht dann später im Röntgenbild an einem solchen Lunatum nichts mehr von einer zentralen Aufhellung, sondern wieder annähernd regelrechte Architektur. Als Überbleibsel des ganzen Krankheitsvorganges bleibt lediglich die durch die pathologische Fraktur mehr oder weniger stark veränderte Form dauernd zurück. Es sind somit die plötzliche Ernährungsstörung, die aseptische Totalnekrose, die pathologische, sekun-

däre Fraktur, der Abgrenzungsvorgang, die allmähliche Deformierung und dann strukturelle Modellierung des kranken Knochens die Charakteristika für den Ablauf der Lunatumnekrose.

Klinisch ist das Krankheitsbild, wenn es auch noch nicht Allgemeingut geworden ist, so doch längst über die Fachkreise hinaus bekannt. Mit Recht fordern Sonntag, Axhausen u.a. daß die Lunatumnekrose jedem Arzt bekannt sein müsse, da schon manche lange Zeit unter der Diagnose einer chronischen Verstauchung, Verrenkung etc. behandelt wurde, bis dann nach Monaten und selbst Jahren das Röntgenbild die Aufklärung brachte. Für die Diagnose wichtig sind folgende Punkte:

1. Die lange Zeit, während der immer wieder Schmerzen im Handgelenk auftreten, durch welche die Gebrauchsfähigkeit der Hand herabgesetzt ist und bei denen die üblichen Behandlungsmethoden meist alle versagen.

2. Ein meist plötzlicher Beginn mit ziemlich heftigen Erscheinungen von Schwellung, die allmählich bis zu leichter Dauerschwellung nachlassen.

3. Die häufige Unabhängigkeit von Verletzungen. Nur in einem kleinen Teil der Fälle wurde ein Trauma beschuldigt, dies war dann meist noch geringfügiger, oft sogar geringster Natur. Müller beschreibt 10 Fälle, von denen 9 jedes Trauma verneinten. Dem 10. war eine Hacke auf die Hand gefallen.

4. Der Untersuchungsbefund, bei dem sich eine leichte Schwellung am Handrücken zeigt mit dem Mittelpunkt über der Gegend des Os lunatum, d. h. etwa in der Mitte der proximalen Handwurzelreihe. An dieser Stelle besteht bei Druck in dorsovolarer Richtung eine ausgesprochene umschriebene sehr deutliche Druckschmerzhaftigkeit, wogegen die übrigen Handwurzelknochen auf Druck, auch das Handgelenk auf seitlichen Druck meist nie schmerzhaft sind. Die Beweglichkeit im Handgelenk, zumal die Dorsal- und Volarflexion und die Rotation sind eingeschränkt. Dieses örtliche Krankheitsbild wird bei längerem Bestehen von dem der Arthritis deformans des Handgelenkes abgelöst.

5. Das Röntgenbild.

Es handelt sich bei den Mondbeinkranken meist um sonst vollkommen gesunde Individuen. Es werden Männer wie Frauen befallen, die rechte Hand wie die linke. Die rechte Hand im allgemeinen öfter als die linke, manchmal fand man beide Hände beteiligt. Das Alter der Patienten liegt meist zwischen dem 2. und 3. Lebensjahrzehnt. Vor dem 17. und nach dem 40. Lebensjahr sind bisher nur ganz vereinzelte Fälle beschrieben. Die Patienten sind meist mit schwerer Handarbeit beschäftigte Arbeiter und Arbeiterinnen, Steinbrecher, Lehmschieber, Steinsetzer, Wagenführer der Straßenbahn, Tischler, Drechsler, Maurer, landwirtschaftliche Arbeiterinnen u. a. Müller sah mehr Frauen, Kienböck mehr Männer befallen, Sonntag beide Geschlechter zu gleichen Teilen betroffen. Von 14 an der Greifswalder Klinik beobachteten Fällen waren 10 Männer und 4 Frauen. Nach den bisherigen Veröffentlichungen kann man aber sagen, daß im allgemeinen keine Bevorzugung des Geschlechtes vorhanden ist, wohl eher eine Bevorzugung der rechten Hand, was für die Beurteilung des Traumas und der Dauerschädigung als aetiologisch in Frage kommendes Moment wichtig erscheint. — In frischen Stadien sind die Symptome im wesentlichen die einer Kontusion oder Distorsion, nämlich plötzlicher Schmerz im Handgelenk auf Druck und Bewegung. Anfangs besteht eine Weichteilschwellung über der Mitte der proximalen Handwurzelreihe und eine Funktionsstörung speziell Beweglichkeitseinschränkung. Es folgt dann meist ein Stadium relativen Wohlbefindens, welches Wochen bis Monate andauert, an das sich, und zwar meist mit akutem Nachschub das eigentliche Krankheitsbild erst anschließt. In späteren Stadien kommen die Patienten zum Arzt wegen der dann immer wiederkehrenden Schmerzen im Handgelenk bei allen anstrengenden Bewegungen. Worauf die Schmerzen zurückzuführen sind, ist nicht eindeutig festzustellen; Zerrungen am narbig veränderten Bandapparat sollen eine gewisse Rolle spielen, überdies gibt die Deformierung des Lunatums bei ungleichmäßiger Beanspruchung zu einer Einkeilung des Knochens Veranlassung, die beim Versuch der Beugung die Schmerzen be-

dingen kann. Beim Untersuchen des Gelenkes findet man eine Druckschmerzhaftigkeit umschriebener Art in der Mondbeingegend, auf der volaren Seite bei Überstreckung, mehr aber noch auf der dorsalen Seite bei Überbeugung. Beim Ziehen an der Mittelhand äußern die Patienten einen lebhaften Zugschmerz, ebenso wird ein Stauchungsschmerz angegeben, wenn man das dritte Mittelhandköpfchen der geballten Faust beklopft. Ein seitliches Komprimieren der Hand macht im allgemeinen keine Schmerzen. Oft findet sich eine mehr oder weniger ausgesprochene dorsal gelegene Weichteilschwellung in der Mondbeingegend. Eine Beweglichkeitseinschränkung im Handgelenk ist immer vorhanden, meist ist das Handgelenk nach allen Richtungen hin weniger beweglich, die Dorsal- und Volarflexion leidet in der Regel aber am meisten; manchmal steht die Hand ulnar-abduziert. Es tritt ferner, zumal bei längerem Bestehen, eine Beeinträchtigung der Kraft der Hand ein. Die Patienten empfinden das selbst besonders bei schwerer Arbeit, indem sie nicht mehr die Wäsche auswinden, mähen, heben, Heu aufladen, Steine setzen, melken u. ähnl. können, ohne bald in dem betreffenden Handgelenk zu ermüden. Prüft man die grobe Kraft mit dem Ergometer, so zeigt dies einen sehr erheblichen Unterschied gegen die gesunde Seite. Ebenso stellt man beim Vergleich der Umfangmasse an Oberarm, Unterarm und Mittelhand oft eine ausgesprochene Muskelatrophie der kranken Seite fest.

Anamnestisch unterscheidet man Fälle mit und ohne Trauma. Während bei den Fällen mit einmaligem frischen Trauma die Zeichen wie bei einer Verrenkung oder Verstauchung sich finden, wie heftiger Bewegungs- und Druckschmerz, gleichmäßig starke Schwellung des Handgelenkes, so zeigen die Fälle ohne Trauma in der Vorgeschichte einen mehr dumpfen lokalisierten Dorsalschmerz über dem Mondbein sowie einen Zug- und Stauchungsschmerz. Auch fehlt bei den nicht traumatischen Fällen die Muskelkatastrophie nie, weil wir oft kein ganz frisches, sondern ein schon etwas älteres Stadium eines bisher still verlaufenden Prozesses zu Gesicht bekommen. Bei stattgehabtem Trauma sind die Patienten meist nur für kurze

Zeit, Tage bis höchstens Wochen arbeitsunfähig krank, es folgt nach baldigem Verschwinden aller Beschwerden eine oft Monate anhaltende Besserung mit kleineren akuten Nachschüben, an die sich dann ein Dauerzustand mit mäßigen, aber oft auch erheblichen Beschwerden besonders nach Anstrengung anschließt. Ein Übergang in Arthritis deformans ist dann nicht selten.

Daß beim Vorhandensein der erwähnten Symptome auch wirklich eine Mondbeinnekrose und keine andere Erkrankung vorliegt, kann auch von dem Kundigen trotz exakter klinischer Untersuchung, aber niemals mit Sicherheit gesagt, sondern immer nur vermutet werden. Das Röntgenbild erst entscheidet. Mit ihm steht und fällt die Diagnose Lunatumnekrose. In ganz frischen Fällen ist das Röntgenbild leider negativ und eine Diagnose so gut wie unmöglich. Diese Fälle gehen dann meist klinisch unter der Diagnose Contusion oder Distorsion und bleiben es auch, wenn nicht in der Folgezeit ein Röntgenbild angefertigt wird. Das vollentwickelte Krankheitsbild jedoch hat einen typischen Röntgenbefund, durch den man eine Fraktur, Osteomyelitis, Tuberkulose, Arthritis deformans mit Sicherheit ausschließen kann. Die Veränderungen im Röntgenbild beginnen mit einem subchondralen Knochenabbau besonders an der radialen Gelenkfläche, der sich in leichten Trübungen und Verdichtungen der Struktur zeigt. Gelegentlich sieht man eine feine Fissurlinie, die auf radioulnaren Aufnahmen am deutlichsten erscheint. Ist der Prozeß weiter fortgeschritten, so treten gröbere Veränderungen in Erscheinung, die regelmäßige Spongiosastruktur verschwindet und man sieht wolkige Trübungen, diffuse Verdichtungen und Aufhellungen. Manchmal erscheinen im Innern des Lunatums verdichtete, von einer Aufhellungszone umgebene Knochenherde, die den Eindruck eines Sequesters erwecken. Die Knochenstruktur wird verwaschen, allmählich sinkt das Mondbein teilweise oder ganz zusammen, oft ganz gleichmäßig, mitunter mehr auf der radialen Seite und erscheint dann im Röntgenbild als flache dunkle Scheibe. Die aus kalklosen Bindegewebe bestehenden Aufhellungszonen werden danach durch normale aus neu gebildeten Knochenbälkchen bestehende Spongiosa zu einer geordneten Struktur

rückgebildet. Die einmal erfolgte Formveränderung bleibt allerdings bestehen. Im Röntgenbild ist nicht immer aus der Größe und Form des krankhaft veränderten Mondbeins auf die Ausdehnung des Nekroseprozesses zu schließen. Es kann wie Röpke[26]) betont, das Mondbein in sehr großer Ausdehnung der Nekrose anheimgefallen sein, und doch findet man bei der Operation die Form noch wohlerhalten, und die nekrotischen Massen noch mit einer dünnen Knochenschale und mit einem Knorpelüberzug umgeben. Im allgemeinen zeigt das Röntgenbild bei Kontrollaufnahmen während längerer Beobachtungen einen recht langsamen Fortgang des Zusammenbruchs. Oft sieht man erst sehr spät Sklerosierungsprozesse, dagegen sind schalenförmige Sequester die meist der Radiusfläche zugewandt liegen, auf Kontrollbildern lange Zeit hindurch unverändert zu sehen. Wann die Reparation der Gewebsnekrosen eintritt, ist bisher unbekannt, jedenfalls dürfte der Ausheilungsprozeß Jahre in Anspruch nehmen.

Häufig treten in späteren Stadien Randzacken am Os lunatum und am Radiusende auf, die subchondrale Knochenschicht verdickt sich und der Gelenkspalt zwischen Radius und Lunatum wird enger. Dann zeigt sich auch klinisch meist das Bild der Arthritis deformans mit Knirschen und Reiben im Gelenk und Vermehrung der Beschwerden. Die Arthritis geht nicht selten auf das ganze proximale Handgelenk über und kann in schweren Fällen bis zur Versteifung des Handgelenkes führen.

Differential-diagnostisch kommen sowohl entzündliche Handwurzelerkrankungen wie auch Verletzungen in Betracht. Von den Verletzungen spielen Kontusion, Distorsion, Fraktur und Luxation am Kahnbein, Mondbein und Speichenende eine Rolle. Von Entzündungen sind an erster Stelle Tuberkulose und Arthritis deformans zu nennen. Bezüglich der Unterscheidung den genannten Krankheiten gegenüber ist zu sagen, daß sich die Frakturen und Luxationen bei genauer klinischer und vor allem röntgenologischer Untersuchung wohl immer ausschließen lassen; Distorsionen und Kontusionen können leicht zu Verwechselungen führen, doch entscheidet hier einmal das Röntgenbild, das bei hartnäckigen Fällen stets gemacht werden soll, und

dann der Umstand, daß einmal die Beschwerden oft auffallend lange anhalten und zweitens die Druckempfindlichkeit meistens auf das Mondbein beschränkt bleibt. Auch ist die Tuberkulose früher oft angeschuldigt worden. Seitdem das Krankheitsbild der Lunatumnekrose aber bekannt geworden ist, läßt sich eine Verwechselung derselben mit Tuberkulose für den Kundigen wohl vermeiden. Gegen die klinisch oft ähnliche Erscheinung machende Arthritis deformans spricht meist das Alter und die Vorgeschichte sowie das Beschränktsein der Beschwerden auf das Mondbein, vor allem aber der Röntgenbefund. In der Allgemeinpraxis wird das Leiden anscheinend noch oft genug verkannt und die Patienten gehen gewöhnlich von einem Arzt zum andern, bis ein Röntgenbild angefertigt und richtig gedeutet wird. Richtig erhobener Befund im Verein mit richtig gedeutetem Röntgenbild sollten aber auch den praktischen Arzt in die Lage versetzen, eine richtige Diagnose zu stellen.

Aus den verschiedenen ätiologischen Auffassungen hat sich auch ein verschiedenes therapeutisches Vorgehen ergeben. Es wird konservativ wie operativ behandelt. Eine absolute Indikation zum operativen bezw. konservativen Vorgehen bestand bisher nicht. Die Beobachtungen und Untersuchungen gehen darauf hinaus, Regeln aufzustellen, in welchen Fällen und zu welcher Zeit operiert werden soll, und wie die Prognose ohne und mit Operation ist. Die Frage, ob sich die Mondbeinnekrose bei rechtzeitiger konservativer Behandlung derart beeinflussen läßt, daß ein Ausgang erzielt wird, welcher beschwerdefreies Arbeiten erlaubt, und ob sich andererseits durch Exstirpation des Knochens die Beschwerden sicher beseitigen und die Arthritis deformans verhüten lassen, wird nach den bisher vorliegenden Ergebnissen noch recht verschieden beantwortet. Es kommt hinzu, daß die Frühfälle recht selten sind. Denn die Patienten kommen erst in Behandlung, wenn der Knochen schon weitgehend deformiert ist. Auf der andern Seite veranlaßt ein beschwerdefreies Stadium den Kranken immer wieder zu arbeiten.

In frischen und leichten Fällen beschränkt sich die Therapie im großen und ganzen auf die konservative Behandlung und

ist dann ein ähnliche wie bei Distorsionen und Kontusionen. Sie besteht in Ruhigstellung durch Schiene, Umschlägen, Jodpinselung, später Bädern, Heißluft, Glühlicht, Massage, Bewegungsübungen, sowie Bandagen um das Handgelenk. In älteren Fällen ist konservativ eine Behandlung wie bei Arthritis deformans ratsam, nämlich Schonung, Wickelung, Wärme, Massage und Bewegungen. Mit Rücksicht auf evtl. mitspielende konstitutionelle und endokrine Faktoren wird man auch allgemein behandeln mit Luft, Sonne, passender Ernährung sowie medikamentös mit Lebentran, Phosphor, Kalzium, Jodkali. Für geeignete Fälle kann eine Organtherapie wie mit Schilddrüsenpräparaten von Nutzen sein. Handelt es sich aber um Fälle mit schweren klinischen Erscheinungen und röntgenologisch nachgewiesener schwerer Nekrose, so muß, wenn die konservative Behandlung nicht zum Ziele führt, das Mondbein operativ entfernt werden, damit der tote Knochen nicht als Fremdkörper wirkt und eine Arthritis deformans erzeugt. Axhausen, Kappis, Baum, v. Gaza, Guye, Frenkel-Tissot u. a. haben nach der Exstirpation gute Erfolge gesehen. Es ist geraten worden, bereits im akuten Stadium zu operieren, da dann sicher noch keine Arthritis deformans besteht. Auch aus sozialer Rücksicht, da die Patienten oft für längere Zeit fast gänzlich ihrer Arbeit beraubt und selbst zu Berufswechsel gezwungen sind. (Schnitzler, Hirsch, Müller u.a.). Doch empfiehlt die Mehrzahl der Sachkundigen eine Operation erst dann, wenn mit einer längeren konservativen Behandlung nichts erreicht worden ist und die Beschwerden dauernd weiter bestehen bleiben. Es sollen aber auch dann möglichst noch keine gröberen arthritischen Veränderungen eingetreten sein. Sonntag, W. Müller, Guye, sind mit der Empfehlung der Operation vorsichtig, da durchaus nicht immer die wünschenswerten Erfolge erzielt wurden und da selbst schwere über Jahre hinaus konservativ behandelte Fälle in auch röntgenologisch nachgewiesene Heilung übergingen. Es sollen deshalb bei den zu operierenden Fällen in erster Linie wieder diejenigen berücksichtigt werden, die sich keine allzu lange Krankheitsdauer aus sozialen Gründen erlauben können, bezw. von denen man annehmen muß, daß sie sich einer längeren

konservativen Behandlung doch entziehen würden. Eine Operation schließt aber nicht aus, daß sich später doch eine Arthritis deformans bildet, wie sie in einem Fall noch 10 Jahre nach der Operation beschrieben wurde. Zurückhaltend soll man in der Indikationsstellung zur Operation dann sein, wenn es sich um nicht schwerarbeitende Patienten handelt für welche die immerhin nicht kleine Operation einen recht erheblichen Eingriff in das feine Handwurzelgefüge bedeuten würde. Auch soll die Entscheidung über die Operation nicht allein vom Röntgenbefund abhängig gemacht werden.

Im allgemeinen wird bei der Operation das ganze Lunatum entfernt. Müller[22]) und Behrend[4]) haben einen guten Erfolg gesehen, indem sie nur die nekrotischen Teile des Lunatums mit dem scharfen Löffel aus der Erweichungshöhle entfernten unter Erhaltung der noch festen gesunden Knochenschale, von der aus es zu einer Neubildung des Knochens und dann zu einem funktionellen guten Resultat kam. Ist das Lunatum aber völlig brüchig und morsch, so ist die vollständige Entfernung angezeigt.

Zur Technik der Operation sei gesagt, daß sowohl von der dorsalen wie volaren Seite her das Mondbein entfernt wird. Die übliche und auch schonendere Methode ist die vom Dorsum her. Blutleere und Narkose sind Vorbedingung für ein übersichtliches und ruhiges Arbeiten. Man geht ähnlich wie bei der Handgelenkresektion durch einen dorso-radialen Längsschnitt in das Handgelenk ein. Man erleichtert sich die Freilegung des Mondbeines, wenn man sich an die Radiusgelenkfläche hält. Das Mondbein wird an seinen Bandansatzstellen mit dem Messer umschnitten und vorsichtig mit dem Elevatorium herausgehebelt. In die entstandene Lücke wird ein kleiner haselnußgroßer frei transplantierter Fettlappen aus dem Oberschenkel eingelegt. Dieser soll spätere Deformierung des Handgelenkes sowie Verwachsungen verhüten. Die Wunde wird primär geschlossen. In leichter Dorsalflexion wird für 8 Tage eine volare Schiene bis zu den Fingergrundgliedern angelegt. Das Mondbein zu isolieren ist aber bei dem sehr straffen Bandapparat durchaus nicht immer so leicht; der Spalt zwischen dem

Lunatum und Naviculare einerseits und dem Triquetrum andererseits kann außerordentlich eng sein, sodaß die Knochen fast einheitlich erscheinen, und man vorsichtig sein muß, damit man nicht beim Umschneiden und Heraushebeln mit dem Lunatum das Naviculare oder Triquetrum mit entfernt oder eins der genannten exstirpiert und das kranke Lunatum darin läßt, wie es in der Literatur beschrieben ist und auch uns gelegentlich mit dem Capitatum passierte. Auch auf die Schwierigkeit der Totalexstirpation sei hingewiesen. Da das Lunatum oft weich und morsch ist, bekommt man den Knochen vielfach nur zertrümmert und in Stücken aus der proximalen Handwurzelreihe heraus und es besteht die Möglichkeit, daß das volare Horn mit einem oft reichlichen Knochenrest zurückbleibt. Dies sieht man nach der Operation als Schatten auf dem Kontrollröntgenbild.

Wichtig ist die Nachbehandlung. Nach 8 Tagen wird die Schiene entfernt, und man beginnt mit allmählich gesteigerter Medico-Mechanik, Bädern, Massage, Elektrisieren und Bewegungsübungen, die längere Zeit fortgesetzt werden müssen.

Der Erfolg der Therapie war in den einzelnen Fällen ein recht verschiedener. Ein Fall, bei dem Müller die Auslöffelung der Nekrosen vornahm, führte zu einem guten Dauerresultat. Schloffer[31]) hat von 9 Patienten, die alle Schwerarbeiter waren, nur einen Fall operiert, bei dem er 14 Tage nach der Operation im Röntgenbild einen deutlichen Schatten sah, welchen er als das bei der Exstirpation abgebrochene volare Lutumhorn deutete, das nach der Operation in die entstandene Lücke eingetreten war. Wie es dem Patienten ergangen ist, war nicht erwähnt. Dagegen erfahren wir, daß von den nicht operierten Fällen alle bis auf einen, der seinen Beruf wechseln mußte, im alten Beruf arbeitsfähig waren. Hering[15]) sah durch Operation Heilung in 8 Wochen. Spätresultate von 8 Operierten und 5 konservativ Behandelten wurden aus der Rostocker Klinik[23]) berichtet. Die Fälle betrafen 11 Männer und 2 Frauen. Alle Patienten waren aus schwerarbeitenden Kreisen. Elf Mal war die rechte, einmal die linke Hand, einmal waren beide Hände beteiligt. Neun Mal wurde ein Trauma in der

Anamnese angegeben. Das Alter der Patienten war in der Mehrzahl zwischen dem 20. bis 40. Lebensjahr, zwei waren jünger als 20, zwei waren älter als 40 Jahre. Bei den 8 operierten Fällen liegen die Operationen 4 Jahre bis 9 Monate zurück. 7 Operierte konnten nachuntersucht werden. Bei der Nachuntersuchung stellte sich zunächst heraus, daß die vor der Operation geklagten stechenden Schmerzen im Handgelenk, die die Patienten zum größten Teil zur Operation gedrängt hatten, vollkommen und für die Dauer verschwunden waren. Die Beweglichkeit im Handgelenk war aber recht verschieden. Bei 5 von 7 Fällen war eine Besserung der Beugung und Streckung vorhanden. Aber die Gebrauchsfähigkeit und die Kraft in der Hand hatten damit keineswegs zugenommen. Ein Patient gab an, sehr geringe Kraft in der Hand zu haben; ein anderer hatte aus gleichem Grund seinen Beruf gewechselt und war als früherer Schlosser jetzt Chauffeur, obwohl er mit dem Resultat der Operation ganz gut zufrieden war. Auffällig gut war das Resultat bei einem Mann, bei dem vor 4 Jahren versehentlich das Naviculare mitentfernt war; Patient arbeitet bei ausgezeichneter Kraft als Zuschläger beim Grobschmied täglich beschwerdefrei mit dem Hammer. Im allgemeinen war bei den 7 nachuntersuchten Fällen ein gewisser Verlust der groben Handkraft eingetreten, dagegen waren die vorher geklagten Schmerzen vollkommen geschwunden. Von den 5 nicht operierten Fällen war nur einer als geheilt anzusehen. Dieser gab 2 Jahre nach der Behandlung an, die Hand beschwerdefrei gebrauchen zu können als sei sie nie krank gewesen. Auch auf dem Röntgenbild ließ sich der Heilungsprozeß verfolgen. Die herdförmigen Aufhellungen, die man vor 2 Jahren sah, waren verschwunden, das zusammengesunkene Mondbein zeigte eine stark sklerotische Struktur. Von den übrigen Fällen hatte einer genau dieselben Beschwerden wie früher, ein weiterer hatte trotz Schienenhülsenapparat überhaupt keine Besserung verspürt; ein dritter entschloß sich nach dreijähriger erfolgloser Therapie wegen der fortdauernden Beschwerden von selbst zur Operation. Der Erfolg der konservativen Behandlung war demnach ungünstiger als der bei den operierten Fällen, welche wenigstens alle schmerzfrei geworden waren.

Bei der nicht einheitlichen Therapie ist die Prognose noch nicht ganz spruchreif. Im allgemeinen kann man sagen, daß das Leiden ein chronisches ist mit fortdauernden nach Trauma und Anstrengungen verstärkten Beschwerden. Die Aussichten auf Ausheilung sind daher nicht sehr gut und oft zweifelhaft. Die Prognose muß immer mit Vorsicht gestellt werden. In schweren Fällen und in höherem Alter setzt oft schon ohne ein Intervall von Jahren eine Arthritis deformans ein, sodaß das Leiden klinisch überhaupt nicht ausheilt. Sind im Röntgenbild erst deutliche arthritische Veränderungen vorhanden, dann erreicht man auch mit der Operation oft keine wesentliche Besserung mehr, denn die Beschwerden bleiben nach der Operation fortbestehen, weil die Arthritis deformans sich weiterbildet.

Eine nicht zu unterschätzende Rolle spielt die Lunatumnekrose für die Begutachtung als Unfall, da sehr viele Mondbeinkranke ihr Leiden auf einen Unfall zurückführen und deshalb Entschädigungsansprüche stellen. Magnus[21]) hat am Bergmannsheil in Bochum an zahlreichen wirklichen Verletzungen des Mondbeins, bei denen eine sichere Fraktur oder Luxation vorlag, durch Nachuntersuchungen die bis zu 17 Jahren zurückreichen, festgestellt, daß niemals eine Veränderung im Sinne der Nekrose stattfand, weder röntgenologisch noch autoptisch und mikroskopisch. Dagegen wurde über 20 Fälle von echter Mondbeinnekrose berichtet, von denen alle bis auf einen, der nicht versichert war, einen Betriebsunfall angaben und Entschädigungsansprüche stellten. Nur bei drei Patienten handelte es sich nach der Art des Traumas und dem ganzen Verlauf um eine primäre Kompressionsfraktur. Bei den übrigen bestanden zwischen den Angaben der Patienten und dem wahren Sachverhalt, wie er sich aus den Unfallakten ergab, erhebliche Widersprüche. In keinem einzigen Fall war die Entstehung der Erkrankung überzeugend die Folge eines einmaligen Traumas. In einem Drittel der Fälle mußten die Entschädigungsansprüche schon deswegen zurückgewiesen werden, weil der Unfall nicht erwiesen war oder der angeschuldigte Betriebsvorgang nicht den Charakter eines Unfallereignisses hatte. Magnus, Bruch-

holz und Axhausen glauben, daß ein entschädigungspflichtiger Unfallzusammenhang in den wenigsten Fällen und nur dann besteht, wenn das bis dahin gesunde Handgelenk von einem sicheren einmaligen Trauma betroffen wurde, welches nach Art und Schwere geeignet erscheint, eine zur Nekrose führende Knochenschädigung herbeizuführen. Bestanden früher schon entsprechende Beschwerden am Handgelenk, oder zeigt das Röntgenbild kurze Zeit nach dem Trauma schon eine weitgehende Nekrose, so ist der Unfallzusammenhang abzulehnen. Ist das Leiden beidseitig, so schaltet ein Unfallzusammenhang von vornherein aus, es sei denn, daß beide Hände durch ein Trauma gleichartig verletzt wurden.

Recht oft ist das in der Anamnese angegebene Trauma für die unfalltechnische Beurteilung nicht die Ursache der Krankheit, sondern nur die Ursache für die Verschlimmerung eines schon bestehenden Leidens, da es sich röntgenologisch um den Zusammenbruch des schon nekrotisch gewesenen Knochens handelt. Ein solcher Fall wird dann meistens als entschädigungspflichtig abgelehnt. Man darf aber die Grenzen nicht zu eng ziehen, da noch manches ungeklärt ist bezüglich der ersten Anzeichen einer beginnenden Nekrose, der Dauer des Verlaufes bis zu den ersten klinischen Erscheinungen, der Art des notwendigen Traumas, sowie der besonderen Mechanik, welche zur Nekrose führende Schädigungen am Mondbein bewirkt. Wieweit ein Trauma als Ursache in Frage kommen kann, zeigt ein von Röpke[26]) veröffentlichter Fall. Ein Mann hat sich beim Ankurbeln des Autos das Handgelenk verletzt. Das sofort aufgenommene Röntgenbild zeigt einen Bruch des ulnaren Griffelfortsatzes. Auf diesem Röntgenbild ist das Mondbein gesund. Durch konservative Behandlung wurde Patient in 4 Wochen wieder arbeitsfähig. Im Laufe des Jahres litt er hin und wieder an Schmerzen und Schwellung des Handrückens, sodaß Massagebehandlung erforderlich wurde. Nach $1^1/_2$ Jahren erlitt er wieder eine Verletzung derselben Hand durch Zurückschlagen des Hebels beim Ankurbeln. Es traten sofort heftige Schmerzen und eine Schwellung im Handgelenk auf. Das sogleich aufgenommene Röntgenbild zeigte nun das ausgesprochene Bild einer

Lunatumnekrose. Für derartige Fälle, bei denen in der Zeit zwischen einem Trauma in unfalltechnischem Sinne bis zu dem Zeitpunkt, an dem sich die Nekrose durch erneutes Trauma bemerkbar macht, eine klinische Brücke fortlaufender Beschwerden vorhanden ist und das Röntgenbild nach dem ersten Trauma ein strukturgesundes Mondbein später aber das klare Bild einer Mondbeinnekrose aufweist, ist nach Röpke das erste Trauma als Unfallursache anzuerkennen.

Wenn Axhausen die Entstehung der Lunatumnekrose durch blande mykotische Embolien erklärt und damit ein Trauma ablehnt, so wird er fraglos dem gesamten Ursachenkomplex nicht gerecht. Es bleibt eine offene Frage, warum gerade das 3. Lebensjahrzehnt bevorzugt wird, eine Zeit, in der das Knochenwachstum abgeschlossen ist und embolische Prozesse wie z. B. Osteomyelitis seltener sind. Auch ist mit der Annahme der embolischen Genese die Bevorzugung schwerarbeitender Männer, der rechten Hand gegenüber der linken und das gelegentlich beobachtete beidseitige Auftreten nicht erklärt. Bätzner[2]) hat neuerdings versucht, die Lunatumnekrose in die Gruppe der Berufs-, Gewerbe- und Sporterkrankungen einzureihen. Er hat den Begriff von der „Pathologie der Funktion" geprägt und nimmt an, daß durch dauernde zum Teil sehr starke Beanspruchung der Hand allmählich und langsam Knochenveränderungen sich einstellen können, derart, daß die Knochenbälkchen zarter und dünner werden und schließlich brechen. Seine Ansicht widerspricht zunächst der Tatsache, daß funktionelle Mehrbelastung des Knochens im allgemeinen keine Krankheit durch Atrophie, sondern stärkere Gesundheit durch Hypertrophie erzeugt, und man würde bei der Vertretung dieser Ansicht in der Sozialversicherung genau so einseitig einer Entschädigungspflicht das Wort reden, wie Axhausen mit seiner embolischen Genese eine solche ablehnt. Als entschädigungspflichtige Berufs- und Gewerbekrankheit wird aber die Lunatumnekrose heute nicht anerkannt. (Engelhardt)[9]).

Wir hatten an der Chirurgischen Universitätsklinik zu Greifswald Gelegenheit, eine Reihe Krankheitsfälle zu beobachten, welche das typische Bild der Lunatumnekrose boten. Eine

Anzahl Fälle konnten wir jetzt nachuntersuchen und es sei über sie berichtet. Sie scheinen mancherlei Beachtenswertes zu bieten und können so vielleicht mit zur Klärung der etwas rätselhaften Erkrankung dienen. Im ganzen sind in den letzten Jahren 14 Fälle beobachtet worden. Davon waren 10 Männer und vier Frauen. Bei 10 Patienten wurde das Mondbein entfernt. 2 davon sind erst jüngst operiert und befinden sich noch in Behandlung. Von den 12 Wiederbestellten sind 6 erschienen. Diese waren alle operiert. Das Resultat sei in folgendem wiedergegeben.

Fall 1: 31jähriger Freiarbeiter, der früher nie krank war. Seit $^3/_4$ Jahr bestehen Schmerzen und ein Spannungsgefühl im linken Handgelenk. Kein Trauma. War bei ambulanter Behandlung noch arbeitsfähig. Aufnahme in die Klinik am 23. 9. 1924 wegen Versagen der Therapie.

Befund: Mittelgroßer, kräftig gebauter Mann, in gutem Ernährungszustand. Innere Organe gesund. Linkes Handgelenk zeigt gegenüber dem rechten, eine leichte Verdickung; es besteht Schmerzhaftigkeit bei dorsovolarem Druck in der Gegend des Lunatums; Beugung und Streckung gegen rechts eingeschränkt. Fingerbeweglichkeit normal, rohe Kraft links herabgesetzt. Handgelenksumfang links ½ cm stärker als rechts. Pirquet negativ. *Röntgenbild:* Der rechten Hand zeigt ein normales strukturgesundes Lunatum. Die linke Hand dagegen ein zusammengeschrumpftes stark sklerotisches Lunatum, dessen Gelenkbegrenzungen deutliche Zacken aufweisen. Es besteht eine Atrophie der übrigen das Handgelenk bildenden Knochen. Auf dem seitlichen Röntgenbild tritt das Oslunatum nicht sehr deutlich zutage.

Operation am 29. 9. 24 durch dorsalen Längsschnitt. Herauslösen des Mondbeins in toto mit Hilfe einer Resektionsschere. Die Lücke wird mit einem Fettlappen aus dem Oberschenkel ausgefüllt. *Mikroskopisches Präparat:* Knochennekrose des Os lunatums. Knochen auf dem Querschnitt fast kalklos. Zellkerne nicht tingiert (Nekrose). Keine Zeichen für Tbc. Knorpelsaum gut gefärbt mit großen Zellen.

Nachuntersuchung nach fast $6^1/_2$ Jahren am 12. 2. 31 ergab folgenden Befund: Reizlose Narbe. Beweglichkeit ist nicht eingeschränkt. Patient verrichtet alle schweren landwirtschaftlichen Arbeiten. Nur ganz vereinzelt treten nach seinen Angaben belanglose Beschwerden besonders beim Abstützen auf, dann hat er Schmerzen und Schwellung im Handgelenk doch höchstens für einen Tag. Beim Rotieren der Hand fühlt Patient ein nicht schmerzhaftes Knirschen in der Hand. Händedruck ist rechts wie links gleich kräftig. Kraftmesser zeigt rechts 150°, links 140°. Schwielenbildung der Handflächen rechts wie links gleich stark. Die Umfangmasse am Ober- und Unterarm sind rechts gleich links, es besteht keine Atrophie der Muskeln. Das Kontrollröntgenbild zeigt, daß das linke Lunatum fehlt; das Os triquetrum zeigt eine sehr unregelmäßige proximale Gelenkfläche. Der Prozessus styleoideus der Ulna ist etwas nach innen umgebogen, zwischen der Ulna und dem Os triquetrum sieht man einen zweistecknadelkopfgroßen zarten oberflächlichen Schatten; das Os naviculare erscheint gegen rechts deutlich verkürzt, auf der radialen Seite finden sich deutliche Randwucherungen, die auf dem früheren Bild nicht zu sehen sind.

Patient ist durch die Operation nun über 6 Jahre beschwerdefrei. Das Resultat ist funktionell günstig; die ganz kurz dauernden, gelegentlich auftretenden Schmerzen müssen in erster Linie durch die im Röntgenbild sichtbare Arthritis deformans erklärt werden.

Fall 2: Eine 19jährige Landarbeiterin, die früher stets gesund war. Keine Tbc. Vor 1 Jahr Sturz auf die dorsal flektierte Hand; sofort starke Schmerzen im Handgelenk; war 14 Tage arbeitsunfähig, dann mit Unterbrechungen das Jahr hindurch arbeitsfähig, bis sie schließlich wegen dauernder Schmerzen wieder zum Arzt ging. Darauf 7 Wochen lang Behandlung ohne Erfolg. Am 2. 1. 1928 Aufnahme in die Klinik.

Befund: Kleine, gesund aussehende Pat. in gutem Allgemein- und Ernährungszustand. Innere Organe gesund. Rechtes Handgelenk: Bewegung aktiv wie passiv nach allen Richtungen besonders aber die Dorsal- und Volarflexion ziemlich stark eingeschränkt. Proximale Handwurzelreihe nach der Ulna hin

auf Druck schmerzhaft. Faustschluß und Bewegung der Finger regelrecht. Keine Muskelatrophie.

Röntgenbild: Deutliche Deformierung des Os lunatum. Der Knochen erscheint besonders auf dem seitlichen Röntgenbild geschrumpft und weist deutliche Tüpfelung auf. Die übrigen Knochen zeigen regelrechte Struktur.

Diagnose: Lunatumnekrose rechts.

10 Tage Heißluftbehandlung und Ruhigstellung ohne jeden Erfolg. Operation am 13. 1. 1928 in Blutleere und Rektalnarkose. Entfernung des stark brüchigen Os lunatum vom dorsalen Längsschnitt her. Deckung der Lücke durch Fettransplantat aus dem Oberschenkel.

Miskroskopisches Präparat: Osteonekrose, Bälkchen ohne Kerne, teilweise gebrochen; kein Knochenmehl.

Pat. wird nach 4 Wochen gebessert entlassen.

Nachuntersuchung am 10. 2. 31. Pat. gibt an, gleich nach der Krankenhausentlassung wieder arbeitsfähig gewesen und bis heute geblieben zu sein. Sei niemals mehr beim Arzt gewesen und hätte nie wieder Schmerzen in der Hand gehabt. Sie muß als Kuhmagd täglich eine Reihe Kühe melken und schwere, bis 40 l fassende Eimer tragen, was ihr niemals Beschwerden an der krank gewesenen Hand gemacht hat. Die Kraft in der operierten Hand ist sogar größer als die der gesunden. Kraftdruckmesser zeigt rechts 70° gegen links 60°. Die Streckung bleibt etwas gegenüber der linken zurück. Die Beugung der Hand um etwa 30°. Ulnar- und Radial-Abduktion gut. Bei Rotationsbewegung leichtes Knarren und Reiben. Hände sind gleichmäßig stark geschwielt. Keine Muskelatrophie. Das rechte Handgelenk ist im Umfang 1 cm stärker gegen das linke. Auf dem Röntgenbild sieht man einen in 2 Hälften geteilten Knochenschatten in der Gegend des exstirpierten Lunatum. Der Knochenschatten ist zart und ziemlich gleichmäßig. Die Tüpfelung, wie man sie sonst bei Nekrosen sieht, findet sich nicht. Der Handgelenksspalt ist schmaler als normal. Im Os triquetrum, pisiforme und naviculare finden sich vereinzelte Randwucherungen. Im Os multangulum minus sieht man einige maschenförmige Aufhellungen.

Die früheren Beschwerden sind in diesem Falle nach der Operation vollkommen verschwunden. Pat. ist fähig zu dauernder schwerer Arbeit trotz Bewegungseinschränkung und vorhandener Arthritis deformans.

Fall 3: Es handelt sich um einen 27jährigen Former. Keine Tbc. und keine Trauma in der Anamnese. Seit 3 Monaten ziehende Schmerzen im rechten Handgelenk, nur bei Bewegungen. Beweglichkeit im Handgelenk eingeschränkt. Wegen Versagen der konservativen Behandlung mit Salben und Bädern am 10. 11. 1926 Aufnahme in die Klinik.

Befund: Großer blasser, kräftig gebauter und gut ernährter Mann, außer alten Brandnarben am Fuß kein krankhafter Befund zu erheben.

Rechtes Handgelenk zeigt eine ausgesprochene Druckschmerzhaftigkeit der Gegend des Os hunatum und des Prozessus styleoideus radii. Starke Bewegungseinschränkung. Aktiv wie passiv kann nur um einige Grad dorsal und volar gebeugt werden. Auch die Pro- und Supination sind eingeschränkt.

Das Röntgenbild zeigt eine erhebliche Verkalkung im Bereich des Os lunatum, welches im ganzen etwas geschrumpft erscheint und dessen proximale Gelenkfläche unregelmäßig konturiert ist. Seitlich finden sich ebenfalls Zerstörungsprozesse im Bereich des Lunatum. Hier verlaufen Linien, welche Frakturlinien ähneln. Tbc. kann nach dem Röntgenbild ausgeschlossen werden.

Da mit 10tägiger konservativer Behandlung mit Stauung, Jodkali, Heizen, Ruhigstellen, der Befund in jeder Weise unverändert bleibt, wird am 23. 11. 1926 das Lunatum operativ entfernt durch einen Längsschnitt vom Dorsum des Handgelenks her. Operation erfolgt in Narkose und Blutleere. Unter Beiseiteziehen der Strecksehnen wird das freigelegte Lunatum in drei Stücken mit dem Elevatorium herausgehebelt. Der Knochen erscheint morsch wie mit Granulationsgewebe ausgefüllt. Ein aus dem Oberschenkel entnommenes Fettfascienstück wird in die Lücke hineingelegt. Die Gelenkkapsel und die Fascien werden mit Catgut-, die Haut mit Seidenknopfnähten verschlossen. Volare Schiene in leichter Dorsalflexion.

Nach 8 Tagen Beginn mit Übungen und täglichem Heizen. Nach 3 Wochen entlassen. Die Beweglichkeit ist bei der Entlassung noch bis zur Hälfte des Normalen eingeschränkt.

Mikroskopisches Präparat zeigte Knochennekrose mit Mehlbildung. Das Kontrollröntgenbild bei der Entlassung zeigte an Stelle des Os lunatum unscharf begrenzte Knochenschatten. — Bei der jetzt nach 4 Jahren vorgenommenen Nachuntersuchung am 10. 2. 31. gab der Pat. Beschwerden ganz geringer Art an, die meist vom Witterungswechsel abhängig seien. Er habe dann das Gefühl, als ob ein Wurm im Handgelenk nage. Händedruck der rechten Hand gemessen am Kraftmesser ergibt 90° rechts, gegen 150° links. Die rechte Hand steht leicht dorsal flektiert. Narbe ist glatt verheilt. Die rechte Hand bleibt gegen die linke in der Streckung um 20° zurück. Gebeugt wird so gut wie gar nicht. Nur 170° links dagegen bis 90° rechts. Radial- und Ulnarabduktion gut. Im Gelenk fühlt man bei Rotation leichtes Knirschen. Die rechte Hand ist ebensogut beschwielt wie die linke, Muskulatur des rechten Armes gegen die des linken nicht reduziert. Schwere Arbeit verrichtet Pat. leidlich gut.

Röntgenbild: An einer Stelle sieht man noch ein kleines Knochenstück vom Lunatum. Im Os naviculare und Os pisiforme finden sich auffallend starke sklerotische Veränderungen, die mit Schrumpfen des Knochens einhergehen. In dem etwas unförmig aufgetriebenen Radiusende findet sich ein gut haselnußgroßer Herd. Der Handgelenkspalt ist rechts schmaler als links. Das Röntgenbild erweckt den Anschein, als ob hier noch ein Prozeß an den andern Knochen ähnlich der Ostitis fibrosa vorhanden sei. Immerhin kann das Resultat der Operation als nicht ungünstig bezeichnet werden, da der Pat. trotz der ziemlich großen Bewegungseinschränkung in seinem Beruf nur unwesentlich behindert, dafür aber seine Schmerzen fast ganz los geworden ist, wogegen bei konservativer Weiterbehandlung bei dem damals schweren Befund die vollständige Versteifung des Handgelenkes mit der Zeit kaum ausgeblieben wäre.

Fall 4: Bei einem sonst gesunden 21jährigen Landwirt bestanden ohne Trauma seit 3 Monaten Schmerzen im linken Handgelenk bei angestrengter Arbeit; die Beweglichkeit des

Handgelenkes hatte dadurch abgenommen. Bei der Untersuchung Anfang März 1927 fand sich auf dem linken Handrücken in der Gegend des Handgelenkes eine talergroße, leicht erhabene, fluktuierende, etwas schmerzhafte Anschwellung, über der die Haut unverändert war. Bei Druck auf das Os lunatum zeigte sich deutliche Schmerzhaftigkeit. Dorsal- und Volarflexion etwa bis zur Hälfte des Normalen eingeschränkt. Radial- und Ulnarabduktion waren wenig beeinträchtigt. Fingergelenke frei beweglich, auch die grobe Kraft nicht eingeschränkt. Pirquet negativ.

Röntgenbild: zeigte nekrotisches unregelmäßig begrenztes Os lunatum der linken Hand. Lunatum war geschrumpft und mit fleckförmigen Verkalkungsherden durchsetzt.

Diagnose: Lunatumnekrose links.

Operation am 10. 3. 1927. Das Lunatum erschien bei der Operation verändert und zum Teil zerstört. Es wurde in toto exstirpiert. Der Defekt wurde mit einem Muskelfascienstückchen gedeckt, da kein Fett vorhanden war. Nach 10 Tagen konnten schon leidliche Bewegungen gemacht werden bis zur Hälfte des Normalen. Dann poliklinische Weiterbehandlung.

Der Fall ist insofern bemerkenswert, als Pat. bei seiner Aufnahme in die Klinik auf ausdrückliches Fragen angab, daß kein Unfall oder ähnliches vorausgegangen sei. Als er einige Monate später am 20. 5. 27 zur Begutachtung für die Berufsgenossenschaft nachuntersucht wurde, gab er plötzlich mit genauem Datum an, daß ihm am 25. 9. 26 von einem beladenen Wagen ein Sack Kartoffeln auf die linke Hand gefallen sei. Er gab ferner an, nur ganz leichte Arbeiten verrichten zu können, da er noch dauernd Schmerzen habe. Bei jener Untersuchung war die Streckung der linken Hand gegenüber rechts um ungefähr 30^0 eingeschränkt, die Beugung um ca. 20^0. Auch das seitliche An- und Abspreizen war behindert. Bei Bewegungen fühlte man keine wesentlichen Reibegeräusche. Die rohe Kraft war links bedeutend herabgesetzt. Ellbogen, Schulter, Fingergelenke waren frei beweglich. Links bestand eine Muskelatrophie von 2 cm am Oberarm und 1,5 cm am Unterarm.

Derselbe Pat. wurde dann nicht mehr untersucht bis zum 14. 2. 1931. Er gibt jetzt an, in den letzten 4 Jahren keine wesentlichen Schmerzen am Handgelenk mehr gehabt zu haben. Nur in seltenen Fällen, wenn er z. B. einmal den ganzen Tag Dung gefahren hätte, seien Schmerzen und eine leichte Schwellung im linken Handgelenk aufgetreten. Er habe aber in den letzten Jahren sämtliche landwirtschaftliche Arbeiten mühelos verrichten können. Die grobe Kraft ist jetzt beim Händedruck links fast so gut wie rechts, am Kraftdruckmesser gemessen links 160° gegen 190° rechts. Die Muskulatur des linken Oberarmes ist noch um 1 cm gegen rechts vermindert, dagegen bestehen am Unterarm keine Umfangmaßunterschiede mehr. Beide Hohlhände sind stark beschwielt. Das Handgelenk ist weder auf Druck noch auf Zug oder Stauchung schmerzempfindlich. Es besteht keine Krepitation.

Im jetzt aufgenommenen Röntgenbild finden sich kaum sichtbare Reste vom Os lunatum. Am Os triquetrum, das in seiner Struktur nicht verändert ist, sieht man eine kleine Randwucherung. Os naviculare und Ossa multangulum majus und minus zeigen stärkeren Kalkgehalt. Im Naviculare findet sich im Zentrum eine Aufhellung bei sonst normaler Struktur. Der Gelenkspalt ist schmal.

Im vorliegenden Fall handelt es sich um einen Frühfall, dessen erste Beschwerden drei Monate vor der Behandlung zurückliegen. Das Resultat ist funktionell sowie klinisch günstig, da Pat. 4 Jahre schmerzfrei und voll arbeitsfähig ist. Bemerkenswert ist der Fall in unfalltechnischer Hinsicht, da der Pat. trotz vorheriger Verneinung eines Unfallereignisses sich sofort auf ein solches mit allen Einzelheiten besinnt, sobald er von der evtl. Möglichkeit einer Rente erfahren hat.

Fall 5: Ein 33 Jahre alter Steinsetzer, der früher nie ernst krank war, bemerkt seit dreiviertel Jahren, daß die rechte Hand schlapper wird als die linke. Nur bei starker Anstrengung bestehen Schmerzen. Abends ist die Hand geschwollen. Seit 1 Monat hat er schon bei leichten Bewegungen dauernde Schmerzen im rechten Handgelenk. Ein Unfall wird in Abrede gestellt.

Befund: Mittelgroßer kräftiger Mann in gutem Allgemein- und Ernährungszustand und mit gesunden inneren Organen.

An der rechten Hand ist bei der Untersuchung einer Schwellung nicht nachzuweisen. Die aktiven Bewegungen sind gegen links etwas eingeschränkt, am stärksten die Rotation und Dorsalflexion. Die passiven Bewegungen sind schmerzhaft. Rotation und Dorsalflexion sind passiv ebenfalls eingeschränkt. Auch fühlt man bei passiven Bewegungen Knacken und Krepitieren.

Das Röntgenbild der rechten Hand zeigt ziemlich stark sklerotischen Knochen. Am Gelenk zwischen Radius und Ulna deutliche Randwucherungen. Das Os lunatum ist vollkommen nekrotisch, unregelmäßig begrenzt und zeigt stärkeren Kalkgehalt.

Diagnose: Lunatumnekrose rechts.

Am 17. 10. 1929 wird das Mondbein durch einen volaren Längsschnitt über dem rechten Handgelenk teils scharf, teils stumpf herausgelöst. Das exstirpierte Mondbein sieht verkleinert und wie angenagt aus. Nach 10 Tagen sind die Bewegungen im Handgelenk schon wesentlich freier. Hauptsächlich die Dorsalflexion ist noch eingeschränkt. Pat. wird in ambulante Behandlung entlassen, mit der Weisung, tüchtig zu üben, zu heizen und zu massieren. Mikroskopischer Befund lautete: Nekrosen neben aufgefaserten Knochenbälkchen.

Nachuntersuchung am 10. 2. 1931. Pat. hat bis heute angeblich dauernd Beschwerden. Die Hand erlahme schon bald nach kürzerem Arbeiten. Die frühere Arbeit als Steinsetzer, bei der er dauernd habe schwere Steine heben müssen, könne er nicht mehr verrichten, da dann seine Hand sofort erlahme und auch schmerzhaft würde. Seit Oktober 1929 bis heute hat er im ganzen nur 3 Tage gearbeitet. Er ist aus der Kasse ausgesteuert und bezieht jetzt Wohlfahrtsunterstützung. Zu Hause kann er nur ganz leichte Arbeiten verrichten. Das Tragen eines Eimer Wassers mache ihm schon erhebliche Beschwerden. Bei der Nachuntersuchung ergab der Befund eine reizlose Längsnarbe auf der volaren Seite des rechten Handgelenks. Beim

Händedruck erscheint die grobe Kraft rechts gegen links nicht wesentlich herabgesetzt. Der Kraftdruckmesser zeigt rechts 110° gegen links 160°. Aktive wie passive Bewegungen, Rotation, Volar- und Dorsalflexion sind rechts fast ebensogut möglich wie links. Auch besteht kein Stauchungs-, kein Druck- oder Zugschmerz, keine Schwellung auf dem rechten Handrücken. Die Handfläche ist rechts fast so stark beschwielt wie links. Die Muskulatur ist gegen links am Oberarm und Unterarm um einen halben Centimeter vermindert.

Das jetzt aufgenommene Röntgenbild zeigt ein zum Teil noch vorhandenes Lunatum, das auf der Radiusseite noch ziemlich stark im Sinne einer Lunatumnekrose verändert ist. Am Os triquetrum beginnende Randwucherungen. Im übrigen kein krankhafter Befund. — Dieser Fall ist als absolut ungünstig verlaufen zu betrachten. Pat. ist trotz Operation Invalide geworden. Man fragt sich, welchen Erfolg eine sachgemäße konservative Behandlung hier gehabt hätte. Es unterliegt keinem Zweifel, daß bei der Operation nicht das ganze Lunatum entfernt wurde. Entweder ist ein Teil des volaren Hornes bei der Operation abgebrochen, der sich nachträglich in die Lücke hineingeschoben hat, oder es ist ein Teil der mit der Knorpelkapsel festverwachsenen Knochenschale an der radikalen Seite stehen geblieben.

Fall 6: Ein 27jähriger, sonst immer gesund gewesener Obergärtner, hatte sich im März 1928 beim Heben eines Brettes angeblich vergriffen. Er verspürte gleich Schmerzen in der rechten Hand, die nach und nach stärker wurden. Pat. wurde zunächst mehrere Wochen von seinem Hausarzt behandelt. Dann trug er eine Zeit lang eine Ledermanschette. Die Schmerzen kamen aber periodisch immer wieder. Im Februar 1930, also nach ca. 2 Jahren, wurde er wieder wegen seiner Beschwerden in der Hand, in der Chirurgischen Klinik in Breslau 7 Wochen lang mit Massage und Heizung behandelt. Anfang August 1930 kam er dann mit denselben Beschwerden in die Greifswalder Klinik.

Befund: Mittelgroßer Pat., in gutem Allgemein- und Er-

nährungszustand. An den inneren Organen ist kein krankhafter Befund zu erheben.

Im rechten Handgelenk gibt Pat. Schmerzen bei jeder größeren Anstrengung an. Beugung im rechten Handgelenk ist bis etwa 45° möglich. Dabei Schmerzen auf dem Handrücken. Die grobe Kraft, beurteilt nach dem Händedruck, ist rechts stark gegen links herabgesetzt. Es besteht auf dem Handrücken ein auf das Os lunatum beschränkter Druckschmerz. Die Muskulatur ist am rechten Unterarm 1 cm geringer als links. Pirquet negativ.

Das Röntgenbild zeigt am proximalen Ende des Os lunatum einen Defekt. Die Ränder sind gezackt. An dem proximalen Rand Sequestierung eines einhalb cm langen und einviertel cm breiten Knochenstückes. Wir entschlossen uns zur Operation angesichts der negativ verlaufenen bisherigen konservativen Behandlung. Die Operation wurde am 2. 8. 30 in Blutleere und Narkose vergenommen. Durch Längsschnitt auf dem Dorsum über dem rechten Handgelenk wurde das Os lunatum freigelegt, das schon in Situ wie angenagt aussah und bei der Exstirpation zerbröckelte. Nach Entfernung der Bröckel wurde die Lücke mit einem Oberschenkelfettfascienlappen gedeckt. Die Kapsel wurde mit Catgut-, die Aponeurose mit Seidennaht, die Haut mit Klammern geschlossen. Wunde war nach 10 Tagen p.p. verheilt. Pat. fing an zu üben, zu heizen und wurde massiert. Nach weiteren 8 Tagen, am 20. August 1930 konnte schon gut bewegt werden. Das Gelenk war schmerzfrei. Entlassung in ambulante Behandlung.

Das Kontrollröntgenbild zeigte am 20. 8. 30 die Lücke des exstirpierten Lunatums und eine unscharfe Begrenzung des Radius.

Pat. bekam von der Gartenbauberufsgenossenschaft für die nächsten zwei Monate eine Rente von 15 %. Er wurde noch bis Ende September von seinem Arzt nachbehandelt und nahm dann die Arbeit wieder auf. Bald darauf hatte er wieder Beschwerden, derart, daß er beim Heben keine rechte Gewalt in der Hand hatte und bei längerem Graben ermüdete und Schmerzen im Handgelenk verspürte. Die Berufsgenossenschaft ver-

anlaßte deshalb medicomechanische Behandlung, die Pat. bis heute bekam.

Bei der Nachuntersuchung am 14. 2. 1931 ergab sich eine reizlose Narbe über dem Dorsum des rechten Handgelenkes. Äußerlich war die rechte Hand gegen die Linke bis auf eine geringe Gelenkverdickung unverändert. Die grobe Kraft, geprüft am Händedruck, war gegen links deutlich herabgesetzt. Ergometer zeigte rechts nur 30^0 gegen links 160^0. Die Handfläche war rechts weniger geschwielt als links. Dorsalflexion war wenig, die Volarflexion dagegen sehr erheblich eingeschränkt. Es bestand kein Druckschmerz, kein Stauchungsschmerz. Rotation war auch etwas eingeschränkt, nicht schmerzhaft, aber von hör- und fühlbarem feinen Reiben begleitet, welches auch vom Patienten angegeben wurde. Die übrigen Gelenke waren frei von Knirschen und Reiben. Es bestand eine Muskelatrophie der kranken Seite

rechts	links	
26,5 cm	28 cm	Oberarm Mitte
24 „	24 „	Ellbogen
24 „	25 „	Unterarm Mitte
19,5 „	18,5 „	Handgelenk
23,5 „	24 „	Mittelhand

Röntgenbild: zeigte jetzt auch wieder die Randzacke am Radius, die früher schon nach Exstirpation des Lunatum festgestellt wurde. Vom früheren Lunatum fanden sich fast nur strichförmig erscheinende Reste.

Es handelt sich hier um einen ähnlichen Fall wie er in vorgehendem von Röpke berichtet war. Zwischen der Zeit nach dem Unfall durch Vergreifen eines Brettes vor 2 Jahren bis zu dem jetzigen Anlaß, welcher den Pat. zum Arzt führt, besteht klinisch eine Brücke aufeinanderfolgender Beschwerdestadien. Vorher ist niemals eine Handgelenkserkrankung vorhanden und das Mondbein scheinbar gesund gewesen, jetzt wird eine Nekrose des Lunatum festgestellt. Wir haben das Vergreifen des Brettes als Unfallereignis anzusehen und werden deshalb gehalten sein, bei eintretender dauernder Arbeitseinschränkung eine entsprechende Rente zu bewilligen.

Zwei Fälle sind erst jüngst operiert worden, über deren Resultat sich noch nichts endgültiges sagen läßt.

Der eine, Fall 7: Ein 24jähriger, bis dahin gesunder Schweizer, hatte am 14. Mai 1930 einen Unfall durch Sturz mit der Milchkanne erlitten. Damals wurde vom Arzt eine Fraktur des Mondbeines festgestellt und entsprechend konservativ behandelt. Nach Heilung hat Pat. dann Monate hindurch wieder arbeiten können. Dann aber traten Beschwerden ein. Er kam am 12. 1. 1931 zu uns in die Klinik und klagte, daß er die rechte Hand, nicht mehr wie früher bewegen könne und bei schwerem Heben krampfartige Schmerzen im rechten Handgelenk habe.

Befund: Kräftiger junger Mann, in gutem Allgemein- und Ernährungszustand. Innere Organe gesund. Rechtes Handgelenk äußerlich gegen das linke nicht verändert. In der Gegend des Os lunatum Druckschmerzhaftigkeit. Bewegungen im Handgelenk sind aktiv wie passiv eingeschränkt, besonders die Dorsal- und Volarflexion sowie die Rotation. Dorsal wird bis ¼, volar bis ⅓ des Normalen gebeugt. Es bestehen leichte Reibegeräusche. Der rechte Daumen ist volar flektiert und trägt starke Melkerschwielen.

Das Röntgenbild zeigt ein geschrumpftes Os lunatum der rechten Hand, durch welches in der Mitte eine bandförmige Aufhellung zieht.

Diagnose: Lunatumnekrose rechts.

Das Lunatum wird von der dorsalen Seite her in Narkose und Blutleere freigelegt. Es erscheint deutlich verändert, zusammengesunken, und teilweise von Granulationen bedeckt. Beim Versuch es zu lösen, zerbröckelt es in mehrere Stücke. Es wird teils scharf, teils stumpf durch Raspatorium und Elevatorium herausgelöst. Es wurde darauf geachtet, daß keine Bröckel zurückblieben. Ein Fascienfettlappen aus dem Oberschenkel wird an die Stelle des Lunatum eingepflanzt. Nach 14 Tagen primäre Heilung. Das Handgelenk wird schon bewegt, jedoch noch unvollkommen. Entlassung in die Behandlung des praktischen Arztes. Das Kontrollröntgenbild zeigt die scharf umränderte Lücke des fehlenden Os lunatum. Der

letzte (Fall 8) ist vor einigen Tagen erst operiert worden. Es handelt sich um ein 24jähriges Kindermädchen, das Ende 1930 5 Wochen lang Schmerzen im Handgelenk hatte, die beim Arbeiten stärker wurden. Auf einen Unfall kann sich Pat. trotz ausdrücklichen Fragens nicht besinnen. Wegen der auf das Mondbein lokalisierten Schmerzen und des typischen Befundes im Röntgenbild wurde eine Lunatumnekrose angenommen und konservativ behandelt. Die Beschwerden gingen auf Ruhigstellung, Heizen, Jodkali und Stauung innerhalb 4 Wochen zurück. Bei der Entlassung waren weder Schmerzen noch eine Bewegungseinschränkung im Handgelenk vorhanden. Pat. schonte sich dann noch 14 Tage. Kurze Zeit nach der Wiederaufnahme der Arbeit traten aber dieselben Beschwerden von neuem auf. Da jetzt auf Stauung, Wärme, Ruhigstellung, Jodkali keine merkliche Besserung innerhalb der letzten 4 Wochen eingetreten war, wurde das Mondbein in üblicher Weise in Blutleere und Narkose vom dorsalen Längsschnitt her entfernt.

Von den 6 Wiederbestellten, welche nicht erschienen waren, sei kurz folgendes berichtet.

Fall 9: Ein 20jähriger Schnitter erlitt vor 1 Jahre einen Unfall durch Sturz auf die ausgestreckte rechte Hand. Die Hand war sofort geschwollen und schmerzhaft. Pat. hat 1 Jahr lang dauernd wiederkehrende Beschwerden. Kam in die Klinik mit stark geschwollenem rechten Handgelenk, diffuser Schmerzhaftigkeit bei Druck auf das Lunatum und starker Beweglichkeitseinschränkung nach allen Seiten. — Das Röntgenbild zeigte ein vollkommen zusammengedrücktes Mondbein. Bei der Operation zeigte das Mondbein zahlreiche Risse und Sprünge, welche auch die Knorpelschicht durchsetzten. Es wurde im ganzen entfernt.

Fall 10: Ein immer gesund gewesener 25jähriger Schweizer hat seit 2 Jahren nach einem Sturz auf die linke Hand dauernd Schmerzen im linken Handgelenk. Bei Drehbewegungen verspürt er Knacken im Gelenk. Bisher ohne Erfolg konservativ vom praktischen Arzt behandelt. Bei der Aufnahme in die Klinik zeigte sich eine Druckschmerzhaftigkeit im linken Hand-

gelenk über dem Lunatum, Einschränkung der Volar- und Dorsalflexion, auch der Rotation; bei letzterer besteht deutliches Knacken im Gelenk.

Das Röntgenbild zeigte eine typische Veränderung. Das Mondbein war im ganzen verbreitert und kalkhaltiger. Die Spongiosa war unregelmäßig strukturiert und mit Aufhellungszonen durchsetzt. Das Lunatum wurde daraufhin operativ entfernt. Bei der Operation zeigte es sich bröckelig verändert und konnte nur unter starker volarer Flexion von seinen Bändern befreit und mit dem Löffel herausgeholt werden. Die Lücke wurde wegen Fettmangels mit einem Muskelfascienlappen gedeckt. Pat. blieb wegen inzwischen vorgenommener Leistenbruchoperation im ganzen 5 Wochen in der Klinik, wurde dann schmerzfrei aber mit noch erheblicher Einschränkung der Dorsalflexion in ambulante Behandlung entlassen.

Fall 11: 21jährige, stets gesund gewesene Forstarbeiterin. Seit einigen Wochen Schmerzen im rechten Handgelenk bei stärkerer Bewegung. Kein Trauma in der Anamnese. Bei der Aufnahme sind die Funktionen des rechten Handgelenkes ziemlich regelrecht. Nur fällt eine leichte Druckempfindlichkeit auf der Beugeseite des Handgelenkes über dem Radiusende auf. Anfangs soll die Schmerzhaftigkeit am Handrücken stärker gewesen sein. Die Röntgenaufnahme beider Handwurzeln ergab eine starke Schattendichte des Os lunatums rechts. Auf einer zweiten Aufnahme sieht man die Sklerosierung des Os lunatum besonders deutlich. Es wurde die Diagnose auf Lunatumnekrose gestellt, Pat. mit Heißluft behandelt und beschwerdefrei in kurzer Zeit nach Hause entlassen mit der Weisung, bei Wiederauftreten der Beschwerden gleich in die Klinik zurückzukommen. Pat. ist bisher nicht erschienen, der Fall liegt 5 Jahre zurück.

Fall 12: 17jährige Hofgängerin. Vor 1 Jahr beim Heben eines Sackes mit Korn plötzlich ruckartige Schmerzen im rechten Handgelenk verspürt. Seitdem bestehen ein ganzes Jahr dauernde Beschwerde im Handgelenk.

Befund: Die Beweglichkeit im Handgelenk rechts ist frei, nur starke Extension und Flexion macht leichte Schmerzhaftig-

keit an der radialen Seite des Handgelenkes. An der Handwurzel besteht in der Gegend des Os lunatum ein dorsaler Druckschmerz.

Das Röntgenbild zeigt außer einer leichten Atrophie der Handwurzelknochen und des distalen Endes der Ulna und des Radius einen auffallend starken Kalkgehalt des Os lunatum, welches in seiner medialen proximalen Ecke eine bindegewebige cystenartig aussehende Aufhellung erkennen läßt.

Diagnose: Lunatumnekrose rechts. Pat. wird 3 Wochen mit Heißluft behandelt und beschwerdefrei entlassen. Nach einigen Monaten aber ist Pat. wegen der alten Beschwerden wieder 5 Wochen arbeitsunfähig. Nach Verlauf von weiteren 3 Monaten wieder ein Rückfall mit Schwellung des Handrückens, Schmerzen bei Beugung und Streckung. Die übliche konservative Behandlung versagte, weswegen wir uns nun zur Operation entschlossen, die in Blutleere und diesmal in Rektalnarkose ausgeführt wurde.

Bei der Entlassung nach 4 Wochen war das rechte Handgelenk auf der Streckseite noch leicht geschwollen, doch kaum mehr druckempfindlich. Die Bewegungsmöglichkeit des Gelenkes war noch deutlich eingeschränkt und zwar fast in gleichem Maße wie vor der Operation. Die grobe Kraft der rechten Hand war jetzt nach der Operation so gut wie völlig aufgehoben. Es bestand eine leichte Inaktivitätsatrophie am ganzen Arm. Pat. bekommt für die Dauer eines halben Jahres 20 % Rente.

Fall 13: Ein früher nie krank gewesener Landarbeiter, 22 Jahre alt, bekam vor ungefähr 1 Jahr ohne Trauma eine Anschwellung und Schmerzen im linken Handgelenk. Er nahm an, es sei durch schweres Arbeiten gekommen. Auf Ruhigstellung und Jodpinselung trat Besserung ein. Bei der Arbeit trug er zur Entlastung einen Gelenkriemen. Nach ½ Jahr traten die Beschwerden im Anschluß an ungewohnte Eisenhauerarbeit wieder heftiger auf. Er bekam vom Arzt wieder einen Riemen verschrieben. Seit 3 Wochen hat er nun eine deutliche Schwellung und zunehmende Schmerzen im Handgelenk und kommt jetzt in die Klinik, da auf Einreibung und Ruhigstellung bisher keine Besserung eintrat. Bei der Untersuchung erwies

sich das Handgelenk links als deutlich verdickt und in seinen Streck- und Beugebewegungen beträchtlich eingeschränkt. Die Gegend des Os lunatum war ausgesprochen druckschmerzhaft. Pro- und Supination waren frei.

Im Röntgenbild zeigten sich tüpfelförmige Aufhellungen im Bereich des Os lunatum, der Knochen war deutlich geschrumpft und sah wie marmoriert aus. Seitliche Aufnahme zeigte ebenfalls schwere Zerstörung des Mondbeins.

Diagnose: Lunatumnekrose links.

Da die Operation abgelehnt wurde, haben wir Pat. mit Heizung und Phosphorlebertran behandelt. Subjektiv gingen die Beschwerden darauf in den folgenden 2 Wochen zurück, objektiv blieb der Befund. Streckung und Beugung waren auch bei der Wiederbestellung nach 8 Wochen noch fast aufgehoben. Das Röntgenbild zeigte jetzt eine noch stärkere Verkalkung.

Fall 14: 19jähriger, organgesunder Schweizer, kann seit 6 Wochen mit der rechten Hand nicht mehr arbeiten, da Schmerzen beim Handschluß und bei Bewegung im Handgelenk auftreten. Auch hat er seitdem weniger Kraft in dieser Hand.

Untersuchung: Leichte Schwellung an der Handwurzel auf der dorsalen Seite. Rotations-, Pro- und Supinationsbewegungen sind eingeschränkt. Bisweilen hört man leichtes Krepitieren. Aktive Bewegungen sind eingeschränkt. Passive lösen sogar starke Schmerzen aus. Das Röntgenbild zeigt eine ziemlich starke Atrophie der rechten Handwurzelknochen. Das Os lunatum ist auffallend stark kalkhaltig und geschrumpft, und weist im Zentrum mehrere steckennadelkopfgroße Aufhellungen auf. Das rechte Os capitatum ist kleiner als das linke.

Diagnose: Lunatumnekrose rechts. In Rektalnarkose wird durch dorsalen Längsschnitt über dem Handgelenk die Gelenkkapsel eröffnet, der Knochen, der auf Sondendruck weich erscheint, freigelegt und entfernt. Bei der Untersuchung des resezierten Knochens ergibt sich nach der Operation, daß seine Form nicht der des Lunatum entspricht, sondern der des des Os capitatum. Dieser Befund wird durch das Kontroll-

röntgenbild bestätigt. Es ist also das Os capitatum entfernt worden.

Trotzdem ist der Heilverlauf ein relativ günstiger. Durch tägliches Massieren, Bäder, Heißluft, und fleißiges Üben, hat Pat. nach 8 Wochen eine wesentlich bessere Bewegungsmöglichkeit im rechten Handgelenk. Nach weiteren zwei Wochen Beweglichkeit im Handgelenk so gut wie normal, wirtschaftliche Arbeiten auf der Station werden ohne Beschwerden verrichtet.

Das Röntgenbild zeigt jetzt das noch vorhandene stark kalkhaltige Lunatum mit mehreren Aufhellungen im Zentrum; das Os capitatum ist zum Teil regeneriert. Pat. konnte nach 12 Wochen als wesentlich gebessert entlassen werden. Wie sich der Fall weiter entwickelt hat, haben wir trotz Nachforschens nicht erfahren.

Fassen wir das Ergebnis der operativen Behandlung zusammen, soweit sich dies aus den sicheren Befunden an 6 Nachuntersuchten ergibt, so waren 4 Patienten nach der Operation vonihren Beschwerden so gut wie befreit. 2 Patienten hatten nach der Operation die gleichen Beschwerden wie vorher. Bei der Mehrzahl der Patienten bestand eine zum Teil recht erhebliche Bewegungseinschränkung. Bei allen zeigte das Röntgenbild eine beginnende oder schon entwickelte Arthritis deformans. Man wird die operative Behandlungsmethode auch in Zukunft allerdings bei strenger Abwägung aller Indikationsmomente als Methode der Wahl bevorzugen. Die funktionellen Erfolge werden, abgesehen von einer sachgemäßen und genügend lange fortgesetzten medicomechanischen Behandlung abhängig bleiben.

Zum Schluß möchte ich nicht verfehlen, den hochverehrten Herren: Geh.Rat. Prof. Dr. Pels Leusden, an dessen Klinik ich diese Arbeit anfertigen durfte, und Prof. Dr. Reschke für die Anregung des Themas und die gütige Unterstützung bei Abfassung der Arbeit meinen herzlichen Dank auszusprechen.

Literaturbericht.

1) *Axhausen:* Nicht Malacie, sondern Nekrose des Os lunatum carpi. Langenbecks Arch. f. klin. Chir., Bd. 129, S. 28.
Langenbecks Arch. f. klin. Chir., Bd. 151, S. 72—98.
Über die Unfallentstehung des Mondbeintodes. Monatschr. f. Unfallheilkunde, Bd. 35, S. 329.

2) *Bätzner:* Lunatummalacie und Unfall. Med. Klin. 1929, Nr. 38.

3) *Baum:* Über die traumatische Affektion des Os lunatum und naviculare carpi. Bruns Beitr. z. Chir., Bd. 87, S. 568.
Über die sog. Ostitis des Os lunatum. Zentralbl. f. Chir., Jahrg. 1913, S. 1405.

4) *Behrend:* Zur Therapie der Lunatumnekrose. Zentralbl. f. Chir. Jahrg. 1928, S. 1875.

5) *Bergmann:* Theoretisches, Klinisches und Experimentelles zur Frage der aseptischen Knochennekrosen.
Dtsch. Zeitschr. f. Chir., Bd. 206, S. 12—87.

6) *Block:* Messungen des Kalkgehaltes des Knochens. Ztschr. f. orthop. Chir. 23. Kongr., 1929, S. 101.

7) *Bruchholz:* Über doppelseitige Lunatummalacie. Dtsch. Ztschr. f. Chir., Bd. 223, S. 297.

8) Cordes: Über die Entstehung der subchondralen Osteonekrosen.
Bruns Beitr. z. klin. Chir., Bd. 149, Jahrg. 1930, S. 28—94.

9) Engelhardt: Lunatummalacie, eine Berufskrankheit? Med. Klin., 1930, S. 285.

10) *Frenkel-Tissot:* Beiträge zur Frage der traumatischen Ernährungsstörung des Os lunatum manus. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen, Bd. 21, S. 536.

11) *Fromme:* Ursachen der Wachstumsdeformitäten. Dtsch. med. Wochenschr. 1920, S. 169.
Die Spätrachitis und ihre Beziehung zu chir. Erkrankungen.
Bruns Beitr. 118, S. 493.

12) *v. Gaza:* Über die sekundären Veränderungen nach Fraktur des Os lunatum und Os naviculare carpi. Münch. med. Wochenschr., Jahrg. 1914, S. 2051.

13) *Göcke:* Beiträge zur Druckfestigkeit des spongiösen Knochens.
Bruns Beitr., Bd. 143, S. 539.

14) *Gold- und Winkelbauer:* Mikroskopische Befunde bei Mondbeinnekrose.
Langenbeck Arch. f. klin. Chir., Bd. 146, S. 510.

15) *Hering:* Zur Frage der Mondbeinmalacie.
Zentralbl. z. Chir., Jahrg. 1924, S. 505.
16) *Hirsch:* Eine besondere Form des Kahnbeinbruches im Röntgenbilde.
Fortschr. a. d. Geb. der Röntgenstr., Bd. 16, S. 223.
17) *Hühne:* Histologische Befunde bei der sog. Lunatummalacie und der zweiten Köhlerschen Krankheit.
Bruns Beitr., Bd. 132, S. 226.
18) *Jaroschy:* Die sog. Malacie des Os lunatum und ihre Beziehung zu anderen lokalisierten Skeletterkrankungen.
Bruns Beitr., Bd. 143, S. 75—117.
19) *Kappis:* Über Frakturen und Höhlenbildung in den Handwurzelknochen.
Langenbecks Arch. f. klin. Chir., Bd. 121, S. 67.
20) *Kienböck:* Über traumatische Malacie des Mondbeins.
Fortschr. a. d. Geb. der Röntgenstr., Bd. 16, S. 77—103.
21) *Magnus (Wette):* 75. Tagung niederrhein.-westf. Chirurgen.
Zentralbl. f. Chir., Jahrg. 1929, S. 2401.
22) *Müller:* Über die Erweichung und Verdichtung des Os lunatum, eine typische Erkrankung des Handgelenks.
Bruns Beitr. z. klin. Chir., Bd. 119, S. 664.
23) *Partsch:* (Rostocker Klinik).
Zur Therapie der Lunatumnekrose.
Zentralbl. f. Chir., 1928, S. 1286.
24) *Pförringer:* Eine besondere Form von Kahnbeinbruch der Handwurzel.
Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr., Bd. 19.
25) *Preiser:* Eine typische poststraumatische und zur Spontanfraktur führende Ostitis des Naviculare carpi.
Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr., Bd. 15, Jahrg. 1910, S. 189.
26) *Röpke:* Sitzungsbericht der Vereinigung niederrhein.-westf. Chir.
Zentralbl. f. Chir., Jahrg. 1929, S. 1524 und S. 2402.
27) *Samygin:* Zit. nach Santozki.
Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr., Bd. 39, S. 1060.
28) *Santozki und Kopelmann:* Ein Beitrag zur sog. Malacie ossis lunati et navicularis.
Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr., Bd. 39, S. 1060.
29) *Schaudig:* Bericht der 10. Tagung bayerischer Chirurgen.
Zentralbl. f. Chir., Jahrg. 1927, S. 2197.
30) *Schinz:* Ossale, aseptische Epiphyseonekrosen, Apophysenstörungen und ähnliche lokalisierte Knochenaffektionen.
Lehrb. d. Röntgendiagnostik. 1928, S. 302.
31) *Schloffer:* 14. Tagung der Südostdeutschen Chirurgenvereinigung.
Zentralbl. f. Chir., Jahrg. 1927, S. 1374.
32) *Sonntag:* Über Malacie des Lunatum.
Fortschr. a. d. Geb. der Röntgenstr., Bd. 30, S. 487.

Über eine eigentümliche Erkrankung des Mondbeins.
Dtsch. med. Wochenschr., 1923, S. 1255.

33) *Stahnke:* Die unentzündlichen Nekrosen der Epi- und Apophysen.
Kirschner-Nordmann: Die Chirurgie., Bd. 2,2, S. 1279.

34) *Valentin:* Epiphysenstörung im Wachtstumsalter. Münch. med. Wochenschr., 1922, S. 487.

35) *Walter:* Über nicht spezifische Knochenerkrankungen.
Zentralbl. f. Chir., 1930, S. 2181.

36) *Wette (Magnus):* Die Begutachtung der Lunatumnekrose und verwandter Krankheitsbilder.
Monatsschr. f. Unfallheilkunde, Bd. 35, S. 336.

37) *Winter:* Die Perthesche Erkrankung im Lichte neuer Stoffwechseluntersuchungen.
Zeitschrift f. orthop. Chir., 1930, Bd. 52, S. 592.

38) *Wollenberg:* Über die Preiser'schen Naviculärecysten.
Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr., Bd. 18, S. 392.

39) *Zweig:* Beitrag zur Aetiologie der Lunatummalacie.
Zentralbl. f. allgem. Pathologie u. path. Anatomie, Bd. 35, S. 487.

Lebenslauf.

Geboren wurde ich, Hermann Altenkamp, am 29. Juni 1902 in Essen als Sohn des Ingenieurs Theodor Altenkamp.

Ich besuchte das humanistische Gymnasium in Bochum. Nach bestandener Reifeprüfung im Jahre 1921 widmete ich mich dem Studium der Medizin. Die vorklinischen Semester verbrachte ich in Heidelberg und Bonn. In Bonn legte ich 1923 die ärztliche Vorprüfung ab. Die Kliniken absolvierte ich in München, Berlin und Bonn. Hier bestand ich im April 1927 das Staatsexamen. Während des praktischen Jahres war ich an der Frauenklinik in Bonn und an den städt. Krankenanstalten in Charlottenburg-Westend tätig. Nach meiner Approbation im April 1928 war ich als Assistent am Brüder-Krankenhaus in Bonn, danach in der Praxis tätig. Seit Dezember 1930 arbeite ich an der Chirurgischen Klinik der Universität Greifswald.